Spire™
INSPIRING RESPIRATORY HEALTH

ZAN500 Body plus CO-Diffusion

Benutzerhandbuch

Part Number : 5001005GER

Version / Revision : A

Haftungsausschluss

Die Informationen dieses Handbuchs können ohne Ankündigung geändert werden. Sie stellen in keiner Weise eine Verpflichtung oder Zusicherung von Seiten nSpire Health dar. Die in diesem Handbuch beschriebene Software unterliegt einer Lizenzvereinbarung. Sie darf nur in Übereinstimmung mit den Vereinbarungen in der Lizenz benutzt oder kopiert werden. Es ist verboten diese Software auf andere Medien zu kopieren als die, die im Lizenzvertrag angeben sind. Dieses Handbuch darf nicht, auch nicht in Teilen, kopiert oder übertragen werden. dies betrifft alle Formen der elektronischen, chemischen und mechanischen Vervielfältigung, ohne das dazu die schriftliche Einwilligung von nSpire Health eingeholt wurde.

nSpire Health gibt keinerlei, weder explizite noch implizite Garantie für die Software und übernimmt keine Haftung für direkte, indirekte oder gefolgte Schäden, die aus dem Betrieb oder durch den Betrieb der Software oder des Produktes entstehen.

nSpire Health übernimmt keine Garantie dafür, daß das Produkt den von Ihnen verlangten Ansprüchen genügt, oder daß die Funktion des Systems unterbrechnungsfrei oder fehlerfrei ist.

In keinem Fall übernimmt nSpire Health die Haftung für Schäden, einschließlich entgangener Gewinne, Einnahmen oder anderer Konsequenzen, die aus den Schäden oder Funktionsmängeln herrühren, weder gegenüber dem direkten Kunden noch gegenüber Dritten.

Die Haftung ist beschränkt auf die Rückerstattung des Kaufpreises.

Vorwort

Wir bedanken uns, dass Sie sich für ein Messsystem der nSpire Health GmbH entschieden haben.

Sie erhalten ein Produkt, das dem neuesten Entwicklungsstand der Technik entspricht.

Um Ihnen ein langlebiges Produkt zu bieten, werden nur qualitativ hochwertige, recyclierbare Materialien eingesetzt.

Um Schäden am Gerät oder fehlerhafte Messungen zu vermeiden sollten Sie unbedingt dieses Benutzerhandbuch lesen und die technische Beschreibung beachten. Das Benutzerhandbuch und die technische Beschreibung enthalten wichtige Informationen für den einwandfreien Betrieb des Systems.

Dieses Benutzerhandbuch ist gemäß DIN EN 60601-1 ein Bestandteil des Produktes. Es ist ständig in der Nähe des Gerätes aufzubewahren. Die notwendigen Sicherheitshinweise entsprechend dem Medizinproduktegesetz (MPG) finden sie im Kapitel „Sicherheit“ dieses Benutzerhandbuches.

nSpire Health GmbH haftet nicht für eventuelle Fehler in dieser Dokumentation. Die Haftung für mittelbare und unmittelbare Schäden, die im Zusammenhang mit der Lieferung oder dem Gebrauch dieser Dokumentation entstehen, ist ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist.

Ihr nSpire Health-Team

nSpire Health GmbH

Schlimpfhofer Str.14
97723 Oberthulba/Germany
Tel. +49 9736 8181-0
Fax +49 9736 8181-20
zan@nspirehealth.com
www.nspirehealth.com

CE 0535

ISO 13485

Inhaltsverzeichnis

1 SYSTEMBESCHREIBUNG ---- 3
1.1 ÜBERSICHT ---- 3
1.2 HARDWARE ---- 4
1.3 SOFTWARE ---- 13
1.4 FUNKTIONSPRINZIP ---- 14
1.5 MESSVERFAHREN ---- 16

2 DIE BEDIENUNGSOBERFLÄCHE ---- 18
2.1 DER PROGRAMMAUFRUF ---- 18
2.2 EINGABE DER PATIENTENDATEN ---- 19
2.3 PATIENTENDATEN ÄNDERN ---- 21
2.4 EINGABE ZUSÄTZLICHER PATIENTENDATEN (OPTION) ---- 21
2.5 DER PROGRAMMMODUS MESSEN ---- 22
2.6 ARCHIVIEREN ODER LÖSCHEN VON MESSUNGEN ---- 27
2.7 WEITERE WICHTIGE HILFSFUNKTIONEN ---- 28

3 DIE KALIBRATION ---- 32
3.1 DIE VOLUMENKALIBRATION ---- 32
3.2 DIE BODY PLETHYSMOGRAPH KALIBRATION ---- 35

4 MESSVERFAHREN ---- 37
4.1 SPIROMETRIE ---- 37
4.2 DIE FLUß/VOLUMEN MESSUNG ---- 56
4.3 DIE KOMBINIERTE SPIROMETRIE UND F/V MESSUNG ---- 62
4.4 DIE MESSUNG DES MAXIMAL VENTILIERBAREN VOLUMENS (MVV) ---- 65
4.5 ATEMANTRIEBSMESSUNG : P0.1, P0.1MAX, PIMAX UND PEMAX ---- 69
4.6 RHINOMANOMETRIE ---- 77
4.7 SNIFF ---- 86
4.8 DIE COMPLIANCE MESSUNG ---- 90
4.9 DIE BODYPLETHYSMOGRAPHIE ---- 95
4.10 MESSUNG DER CO-DIFFUSION UND DES RESIDUALVOLUMENS ---- 122

5 DESINFEKTION, PFLEGE ---- 136
5.1 ALLGEMEINE DESINFEKTIONS-, PFLEGEHINWEISE ---- 136
5.2 ALLGEMEINE HINWEISE ZUR REINIGENDEN OBERFLÄCHENWISCHDESINFEKTION ---- 137
5.3 VERWENDUNG VON FILTERN ---- 137
5.4 DESINFEKTION DER EINZELNEN KOMPONENTEN ---- 138
5.5 DESINFEKTION DES ERGO FLOW SENSOR (NUR ZAN 600) ---- 143
5.6 DESINFEKTION UND REINIGUNG DER BODYKAMMER ZAN 500 ---- 144
5.7 REINIGUNG DER ZAN ELEKTRONIK-MODULE ---- 145
5.8 REINIGUNG DER DAUER-ELEKTRODEN VON SAUGANLAGEN. ---- 145
5.9 DESINFEKTION UND REINIGUNG VON MEDIZINPRODUKTEN ANDERER HERSTELLER. ---- 145
5.10 REINIGUNG UND DESINFEKTION VON BERÜHRBAREN TEILEN IN DER PATIENTENUMGEBUNG ---- 146

6 PROBLEMBESEITIGUNG ---- 147
6.1 ALLGEMEINE PROBLEME ---- 147
6.2 SPEZIFISCHE PROBLEME DER BODYPLETHYSMOGRAPHIE ---- 148
6.3 SPEZIFISCHE PROBLEME DER DIFFUSIONSMESSUNG ---- 149
6.4 PROBLEME BEI ERGOMETERN. ---- 150
6.5 PROBLEME BEI DER SPIROERGOMETRIE ---- 151

7 SOFTWARE-INSTALLATION ---- 152
7.1 INSTALLATION DER HARDWARE ---- 152
7.2 INSTALLATION DER ZAN-SOFTWARE GPI 3.XX ---- 152
7.3 MODIFIZIEREN, UPDATE/NEUINSTALLATION UND ENTFERNEN ---- 159

8 SETUP (KUNDENSPEZIFISCHE EINSTELLUNGEN) ---- 161
8.1 SYSTEM EINSTELLUNGEN ---- 161
8.2 MESSGERÄTE EINSTELLUNGEN ---- 175

9 SICHERHEIT, WARTUNG, KUNDENDIENST ---------- 177
9.1 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE ---------- 177
9.2 GERÄTESPEZIFISCHE SICHERHEITSHINWEISE ---------- 179
9.3 VERWENDUNG VON GERÄTEN, DIE DURCH DEN KUNDEN BEREITGESTELLT WERDEN ---------- 180
9.4 VERBINDEN VERSCHIEDENER GERÄTE ---------- 182
9.5 VORSICHT BEI VERWENDUNG VON LAUFBÄNDERN. ---------- 182
9.6 WARTUNGSHINWEISE ---------- 184
9.7 WARTUNGSVERTRAG ---------- 191
9.8 KUNDENDIENST ---------- 191
9.9 GARANTIE ---------- 192

10 REDUZIEREN, RECYCLING ---------- 194
10.1 ELEKTRONIK KOMPONENTEN: ---------- 194
10.2 MECHANISCHE KOMPONENTEN: ---------- 194
10.3 CO2 ABSORBENZIEN (ATEMKALK): ---------- 194

1 Systembeschreibung

1.1 Übersicht

1.1.1 Allgemeines

Das Medizinprodukt ZAN 500 Body ist ein PC gebundener Bodyplethysmograph**.** Es besteht aus den Hardwarekomponenten (Messkammer und Kontrolleinheit) und einer speziell auf das System angepassten Software.

Die in Verbindung mit dem Messgerät ausgelieferte Software ist so ausgelegt, dass sie auf Standard – PC's mit Windows ® Betriebssystemen ab WIN 98 SE (außer WIN NT, da diese USB nicht unterstützt) lauffähig ist.

Das Hauptanwendungsgebiet des ZAN 500 Body liegt im klinischen Bereich der Lungenfunktionsdiagnostik, bei Lungenfachärzten (Pulmologen) und bei Internisten.

1.1.2 Besondere Merkmale

- **USB-Schnittstelle**

  Der Anschluss an den PC erfolgt über eine USB-Schnittstelle. Diese Verbindung ist unkomplizierter und schneller als die herkömmliche Verbindung über serielle Schnittstellen.

- **NDC Driftkompensation**

  Eine Besonderheit der ZAN 500 Bodyplethysmographen ist die NDC Driftkompensation. Unser neues, zum Patent angemeldetes Verfahren garantiert stabile Resistancekurven bereits kurz nach dem Start der Messung.

- **CO-Diffusion**

  Zusätzliche optionale Messmethode des ZAN 500 Body ist die CO-Diffusionsmessung.

- **PC-Software**

  Eine einfach verständliche Benutzeroberfläche garantiert kurze Einarbeitungszeit, die Programmmöglichkeiten erlauben höchsten Bedienkomfort.

- **Interne Medikamentenlisten**

  Medikamentenlisten können vordefiniert und jederzeit ergänzt oder editiert werden.
  Die Normwertgleichungen verschiedener Sollwertautoren sind voreingestellt, zusätzlich können Normwerte in Form einer Gleichung angefügt oder geändert werden.

- **Internes Archiv**

  Die Archivierung von Patientendaten und Messungen ist ebenso beinhaltet wie die Netzwerkfähigkeit des Systems.

- **Datenschnittstellen zu externen Systemen**

  Eine Ankopplung an Praxiscomputersysteme ist über die optionale BDT bzw. GDT Schnittstelle möglich. Mit Krankenhausinformationssystemen kann über eine optionale HL7 Schnittstelle kommuniziert werden.

- **Frei konfigurierbare Ausdrucke**

  Die Protokollausgabe auf dem Drucker erfolgt über die Protokollschnittstelle des Internet Explorers. Alle Messergebnisse und Daten können auch auf dem Bildschirm dargestellt werden.

- **Manuelles Vermessen**

  Nahezu alle Kurven können durch Tangentenadaption manuell vermessen werden, sowohl direkt nach der Messung als auch nach der Archivierung.

1.1.3 Sicherheitshinweis

Achtung: Das Flowhandy ZAN100 USB darf nur in Verbindung mit Peripheriegeräten betrieben werden, welche die Bürogerätenorm DIN EN 60950 erfüllen und mit einem CE-Zeichen versehen sind.

Die Steckverbindungen dürfen nur durch die in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Komponenten der nSpire Health GmbH belegt werden.

1.2 Hardware

1.2.1 Gesamtsystem

Das System besteht aus den beiden Hauptkomponenten: Der Messkammer und der Kontrolleinheit, die wiederum aus einem Systemtisch und der PC-Einheit besteht.

Nicht dargestellt ist die Vorratsflasche für das Testgas.

1.2.2 Bodybox

Die Testkammer, auch Bodybox genannt, ist das Hauptinstrument des Ganzkörperplethysmographen. Sie ist vollständig verglast, so dass der Patient nicht den Eindruck des Eingesperrtseins vermittelt bekommt. Die Patienten sind dadurch entspannter und können besser mitarbeiten.

Schwenktüre mit platzsparender Aufhängung

Oberer Türhaftmagnet

Bedienelemente für Stativ auf / ab, sowie Microfon zur Sprachübertragung

Messkopf mit ZAN 100 Flowhandy zur Atmungs- und Munddruckerfassung sowie Shutter II zur Atemwegsverschluß und Lungenautomat für Zuführung des Testgases (Nur bei Option CO Diffusion)

Anschluß zur automatischen Bodyplethysmographenkalibration

Von Außen elektrisch verstellbares Stativ

3 fach verstellbarer Kabinenstuhl

Unterer Türhaftmagnet

Splitter

Ausgleichsgefäß

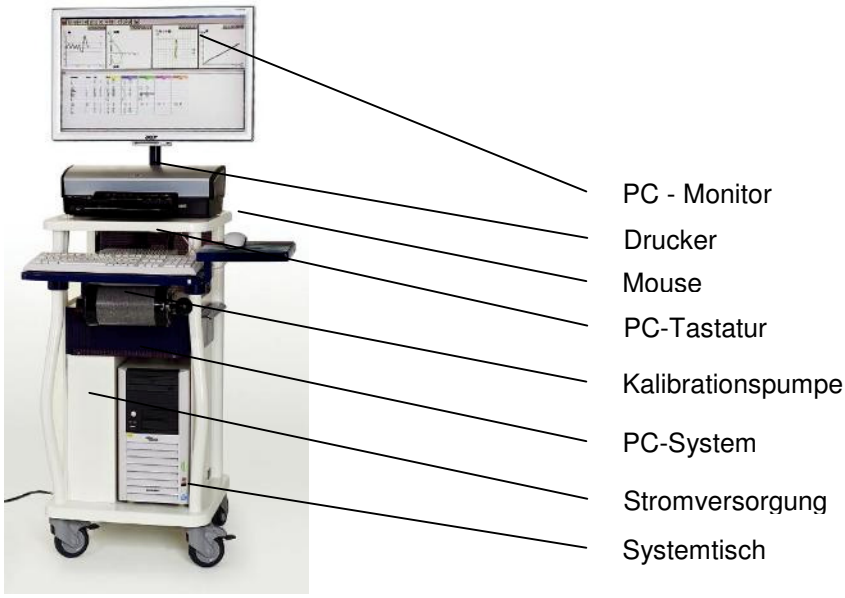
Um die Kommunikation des Patienten mit dem Untersucher bei geschlossener Türe zu unterstützen, verfügt die Messkammer über eine Audioeinheit, die im rechten Türholm eingebaut ist.

Die Türe wird über elektronisch überwachte Magnetverschlüsse verriegelt, die mittels eines Entriegelungsknopfes sowohl von aussen, als auch von innen zu entriegeln ist.

Wichtig: Jeder Patient sollte vor der Untersuchung erklärt bekommen, wie die Türe von innen zu entriegeln ist, um unnötiger Erregung oder gar Panikanfällen vorzubeugen.

1.2.3 Kontrolleinheit

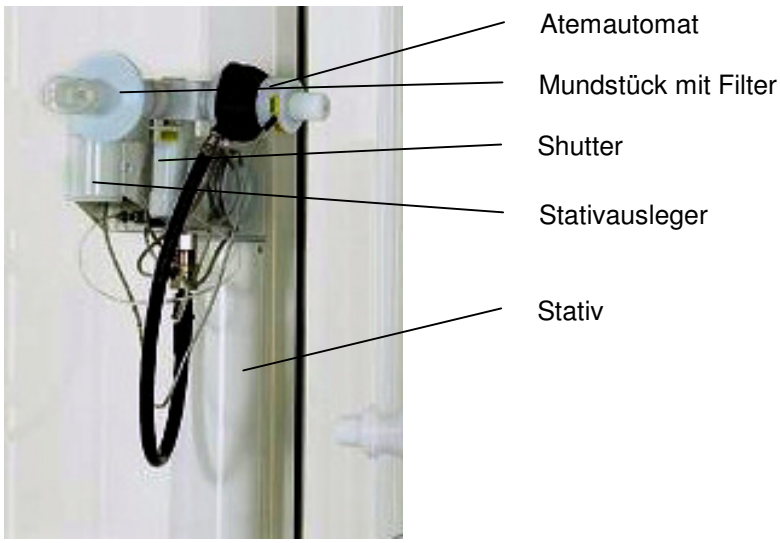
Alle zum Betrieb des Bodyplethysmographen notwendigen externen Geräte sind in der Kontrolleinheit zusammengefasst. Die Geräte erhalten ihre Betriebsspannung von einem im Systemtisch integrierten, speziellen Netzgerät, welches die angeschlossenen Geräte galvanisch von der Umgebung und vom Stromnetz trennt.



nSpire Health GmbH liefert einen PC Monitor mit besonders grosser Bildfläche mit seinen Systemen aus. Diese Bildfläche erlaubt eine optimale Übersicht über die Benutzeroberfläche der Software. Für diesen Monitor ist am Systemtisch eine spezielle Kugelkopf - Halterung montiert, die es erlaubt, den Monitor während des Betriebs leicht hin und her zu bewegen, so dass er ggf. auch vom Patienten in der Messkammer eingesehen werden kann, damit dieser die Regieanweisung der Software mitlesen kann.

1.2.4 Messkopf

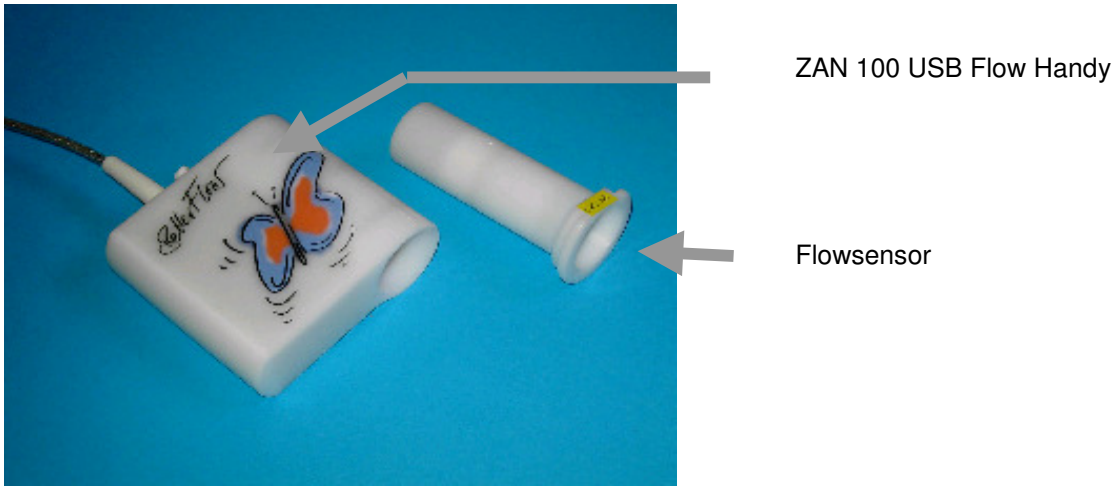
Am von aussen elektrisch verstellbaren Stativ ist der Messkopf angebracht, der alle Messgeräte trägt



Aus einer anderen Perspektive lassen sich die übrigen Baugruppen erkennen. Das Mundstück mit Filter ist in dieser Darstellung entfernt worden.

Alle Teile sind gesteckt und können ohne Werkzeug voneinander getrennt werden

1.2.4.1 Flowhandy ZAN 100 USB



1.2.4.2 Der Flowsensor

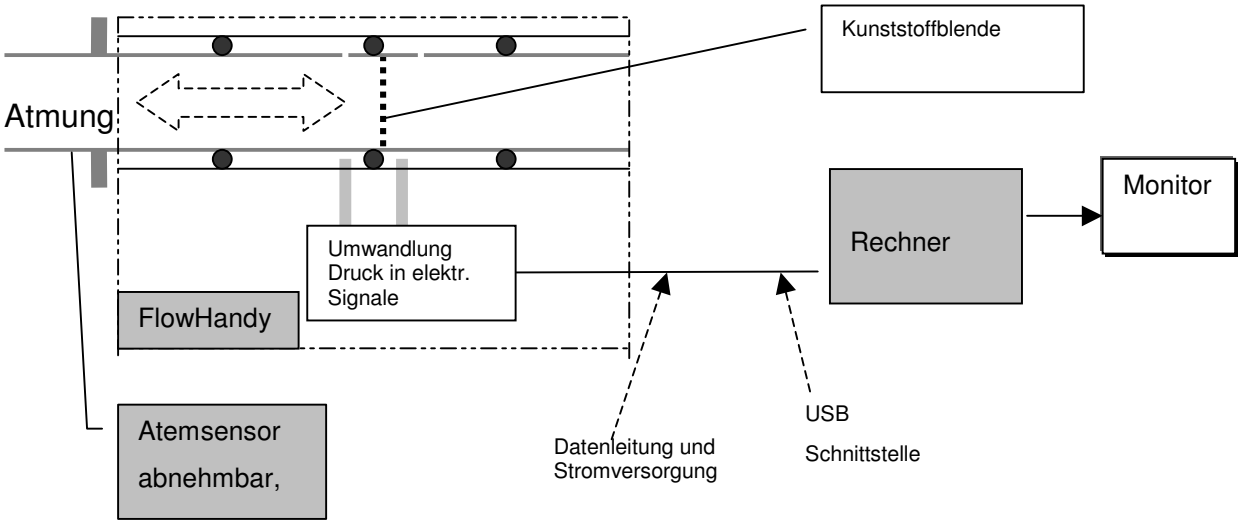
Der Sensor funktioniert nach dem Prinzip der turbulenten Strömungsmessung. Dazu wird eine variable Kunststoffblende als Strömungswiderstand benutzt.

Der Sensor ist absolut unempfindlich gegenüber der ausgeatmeten Luftfeuchtigkeit. Außerdem ist der Widerstand der Blende so gering, dass keine zusätzliche Atemlast entsteht.

Das Ergebnis dieser Details spürt der Patient. Selbst Patienten mit Atemnot können ohne zusätzliche Beeinflussung am System atmen

- ohne spürbare CO2 Rückatmung
- ohne spürbaren Widerstand.

1.2.4.3 Funktionsschema des Flowhandy ZAN100 USB



1.2.4.4 Shutter

1.2.4.4.1 Funktionsprinzip

Ein elektrisch betätigter Hubmagnet verschiebt mit minimalem Kraftaufwand einen Magnetverschlusskolben in einer Kolbenrohraufnahme.

Der Kolben dichtet gleichzeitig am unteren wie auch am oberen Rand ab.

Durch dieses Prinzip wird ein nahezu rückschlagfreier Verschluss gewährleistet.

1.2.4.4.2 Besondere Eigenschaften

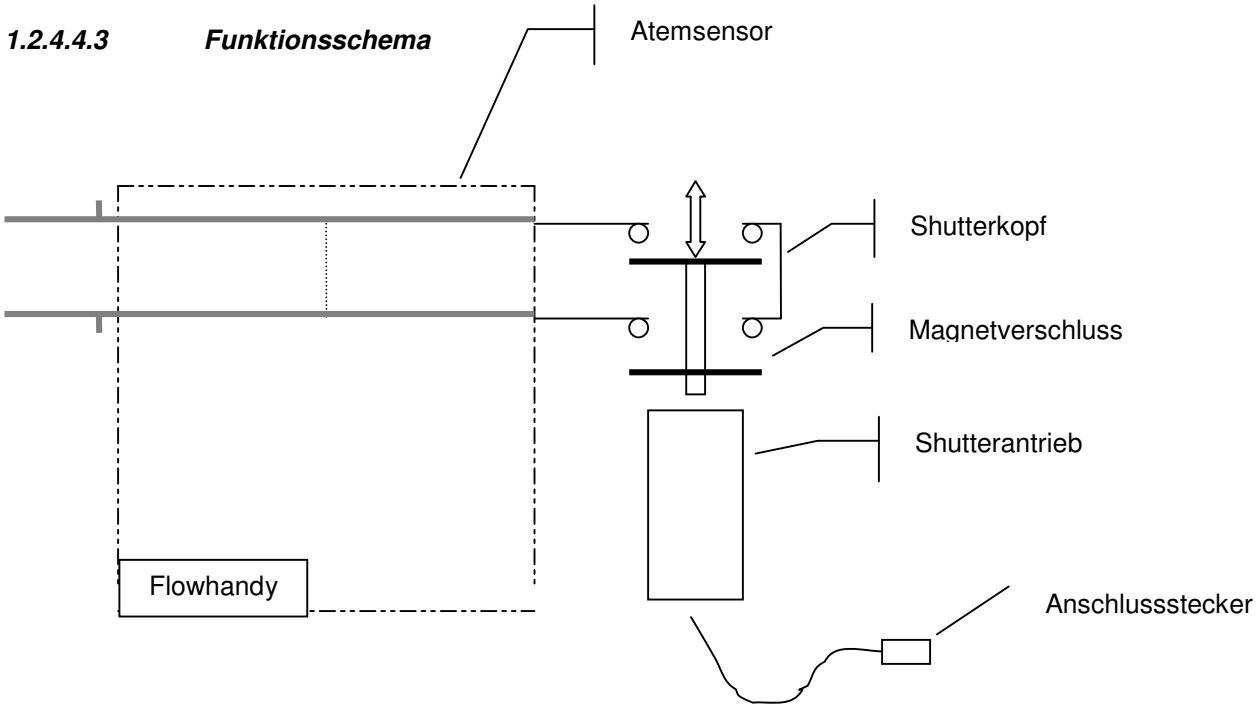
Die Shuttereinheit hat einen so geringen Strömungswiderstand, dass auch eine Fluss/Volumenkurve bei aufgestecktem Ventil durchgeführt werden kann.

Der Totraum ist sehr gering und beeinflusst die Eigenschaften der Strömungsmessung nicht.

Das Ventil kann ohne Werkzeuge in alle Einzelteile zerlegt werden.

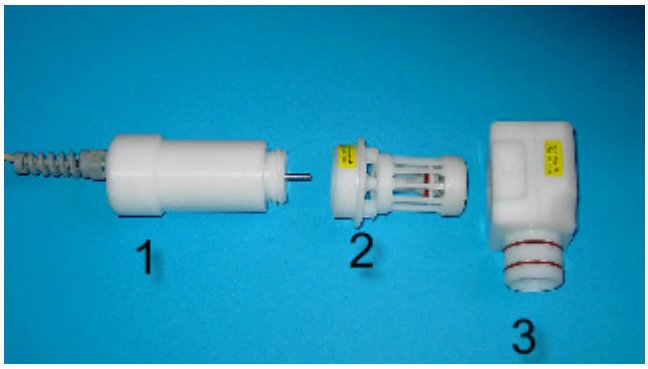
Da der Verschluss quer zur Atemströmung erfolgt, wird die Unterbrechung als sehr angenehm empfunden.

1.2.4.4.3 Funktionsschema



1.2.4.4.4 Zusammenbau und Anschluss des Shutters

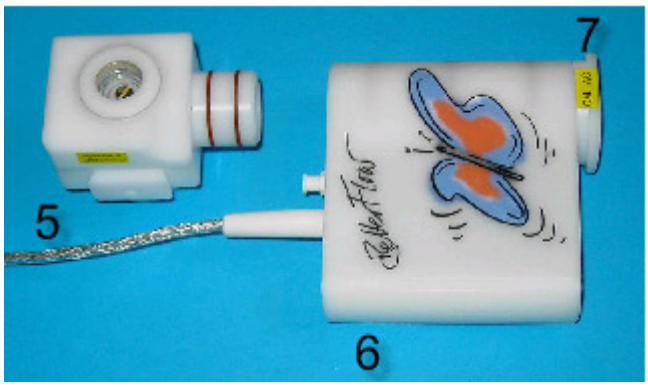
1. Shutterantrieb
2. Magnetverschluss
3. Shutterkopf



1 Shutter **(5)** (von der Rückseite an das Flowhandy ZAN100 USB **(6)** anstecken)

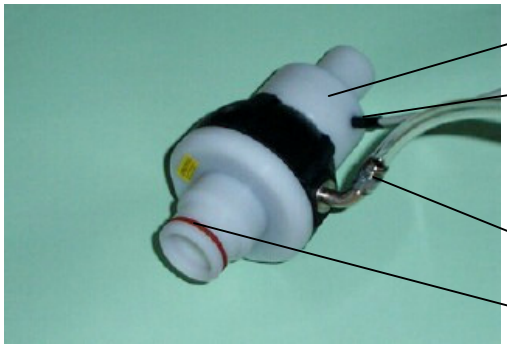
2 Es muss dringend darauf geachtet werden, dass das Atemrohr **(7)** fest im Flowhandy ZAN100 USB **(6)** steckt.

3 Es darf kein Spalt zwischen Atemrohr **(7)** und Flowhandy ZAN100 USB **(6)** entstehen.



1.2.4.5 Atemautomat für Testgaszuführung

Der Atemautomat ist ein Zusatzgerät, welches für den CO – Diffusionstest benötigt wird



Magnetventil

Stromversorgung

Testgaszuleitung

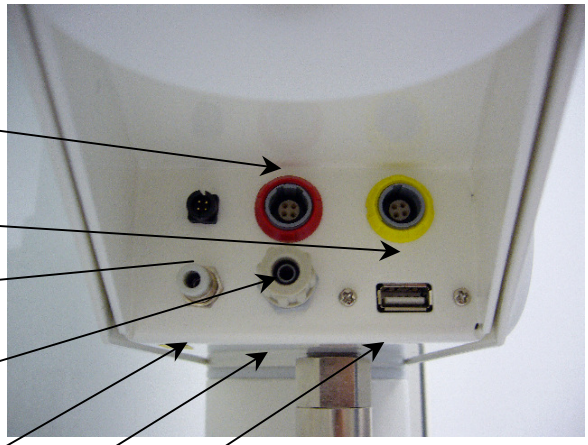
Steckverbindung zum Shutterkopf mit Dichtering

Der Automat wird auf den Shutterkopf aufgesteckt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Dichtung in einwandfreiem Zustand ist. Es wird empfohlen, die Dichtung vor dem Zusammenstecken mit etwas Vaseline einzustreichen um die Reibung beim Montieren zu verringern.

Achtung: Beschädigte Dichtringe sind unbedingt vor der nächsten Messung zu ersetzen!

1.2.4.6 Kabelverbindungen

Die Kabel– und Schlauchanschlüsse befinden sich auf der Unterseite des Auslegers am Stativarm.



Ausschnitt des beweglichen Stativauslegers mit den Meßgeräteanschlüssen

Steckanschluß für den Shutter

Steckverbindung für die Stromversorgung vom Atemautomaten

Steckanschluß für die Atemerkennung der Provokationseinheit

Steckverbinder für den Schlauch zur Testgasabsaugung bei der CO - Diffusion

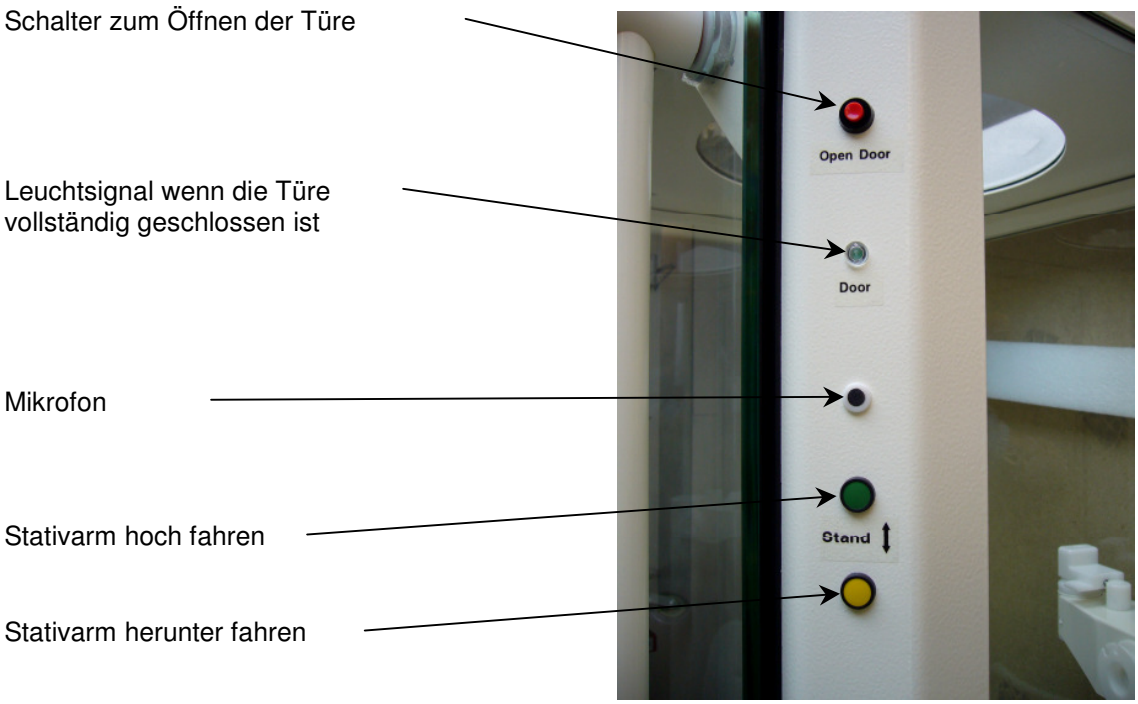
Schraubanschluss für den Druckluftschlauch der Provokationseinheit

Steckanschluß für das ZAN 100 Flow Handy

1.2.4.7 Bedienelemente an der Bodybox

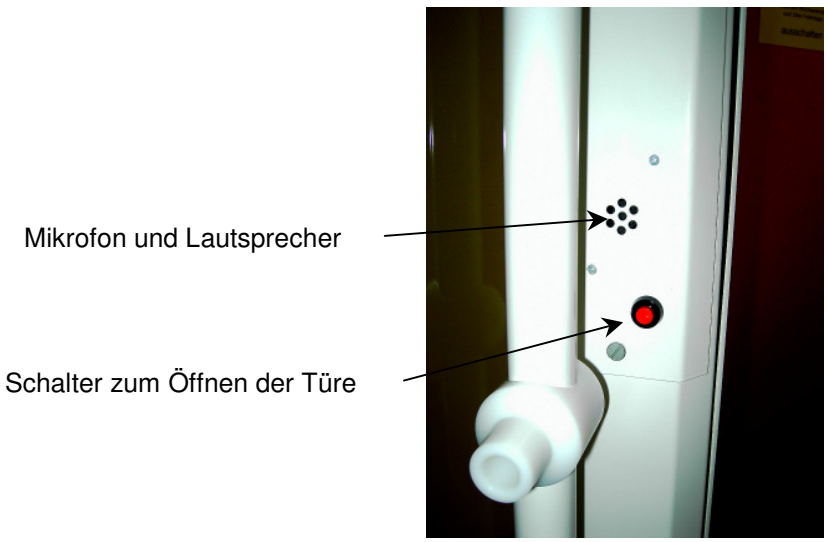
1.2.4.7.1 Aussen

Am rechten Türholm (von aussen gesehen) befinden sich die direkten Bedienelemente der Messkammer.



1.2.4.7.2 Innen

Ebenfalls im rechten Türholm auf der Innenseite befinden sich ein Temperatursensor, der Türöffner, ein Mikrofon und ein Lautsprecher.



1.2.4.7.3 Aussenanschlüsse der Kabine

Unter der Kabine findet man die Verbindungseinheit, mit der die internen Anschlüsse nach aussen geleitet werden.

Von links nach rechts erkennt man:

1. Gasanschluß ProvAir
2. Gasabsaugung CO-Diffusion
3. Gaszuleitung CO-Diffusion
4. USB-Kabel zum Anschluß an den PC
5. Elektrischer Anschluß für die ProvAir-Atemerkennung
6. Netzteil 12 V
7. Netzteil 24 V

1.3 Software

Die mitgelieferte Software ZAN GPI 3.00 beinhaltet die Patientendatenverwaltung, Mess- bzw. Anzeigeprogramme und eine Datenbank für die Messdaten.

Die archivierten Daten und Messungen sind beliebig abrufbar und können jederzeit wieder gedruckt werden.

Weiterführende Informationen zur Bedienung finden Sie im Kapitel 2. Eine Beschreibung des Installationsvorgangs ist im Kapitel A2 beschrieben. Eine Anleitung zur speziellen Einstellung des Systems auf die eigenen Anforderungen befindet sich im Kapitel A5.

1.3.1 Systemvoraussetzungen

Erforderliche Mindestausstattung:

Betriebssystem	[WIN 98 SE (Second Edition),] WIN 2000, WIN XP, Vista
Prozessor	Pentium III, 700 MHZ oder besser
RAM Speicher	256MB
Festplatte	mind. 1,2GB verfügbarer Speicherplatz
Laufwerk	CD-ROM
Schnittstelle	ab USB 1.0
Monitor:	15“ / 37cm Farbmonitor, strahlungsarm
Monitorauflösung	1024x768 Pixel oder besser
Druckerauflösung	600x300 dpi Farb- oder SW Drucker

1.3.2 Umfang

Folgende Messverfahren sind Standardbestandteil der Software.

- Spirometrie
- Fluss/Volumen
- Spiro FV
- Bodyplethysmographie

Als zusätzliche Optionen können diese Verfahren bestellt werden

- CO – Diffusionsmessung
- Hyperreagibilität (=Provokation)
- Rocc (occlusiver Atemwegswiderstand)
- MVV (maximum voluntary ventilation)
- P 0.1 (Atempumpe)
- Rhinomanometrie
- Sniff
- Compliance

1.3.3 NDC Driftkompensation

Durch die Körperwärme des Probanden wird die Luft in der Messkammer kontinuierlich erwärmt. Diese Erwärmung führt zu einer Messwertdrift, die sich nach einiger Zeit auf einem bestimmten Niveau einpendelt. Durch das Öffnen der Kabinentür kann dieser Vorgang erneut in Gang gesetzt werden, so dass es zu einer merklichen Verfälschung der gemessenen Werte kommen kann, wenn man diese Drift nicht ausgleicht oder abwartet.

nSpire Health hat deshalb ein numerisches Verfahren entwickelt um diese Drift abzufangen, so dass ein abwarten des Equilibriums nicht mehr notwendig ist. Es handelt sich dabei um ein Kompensationsverfahren, das mit einer geringen Zeitverzögerung Drift und Umgebungsartefakte zu ca. 95% reduziert. In der Praxis heißt das für den Anwender, daß nahezu artefaktfrei, auch bei schwierigen Umgebungsbedingungen gemessen werden kann.

Außerdem kann die Meßzeit bei geschlossener Kabine drastisch verkürzt werden, ohne daß die Signalverläufe einen spürbaren Qualitätsverlust erkennen lassen. Die NDC Kompensation ist ein deutlicher Vorteil für den Benutzer und die Patienten.

1.4 Funktionsprinzip

1.4.1 Allgemeine Hinweise

Die Kabine ist so aufgebaut, dass sie bei verschlossener Türe über ein Ventil völlig luftdicht verschlossen werden kann. Der Druck in der Kabine wird mit einem Differenzdruckwandler gegen Umgebungsdruck ermittelt. Ein zweiter Druckwandler in der Bodyelektronik erfasst den Druck des Ausgleichsgefäßes gegenüber Umgebung, womit sich umgebungsbedingte Druckschwankungen auf die Kabine kompensieren lassen. Die Subtraktion beider Drucksignale wird auf die Recheneinheit gegeben und dort BTPS korrigiert.

Der Patient atmet über das Flowhandy, mit dem diese Atmung messtechnisch erfasst wird.

Im Flowhandy befindet sich ein weiterer Druckwandler, der den Druck im Mundraum erfasst.

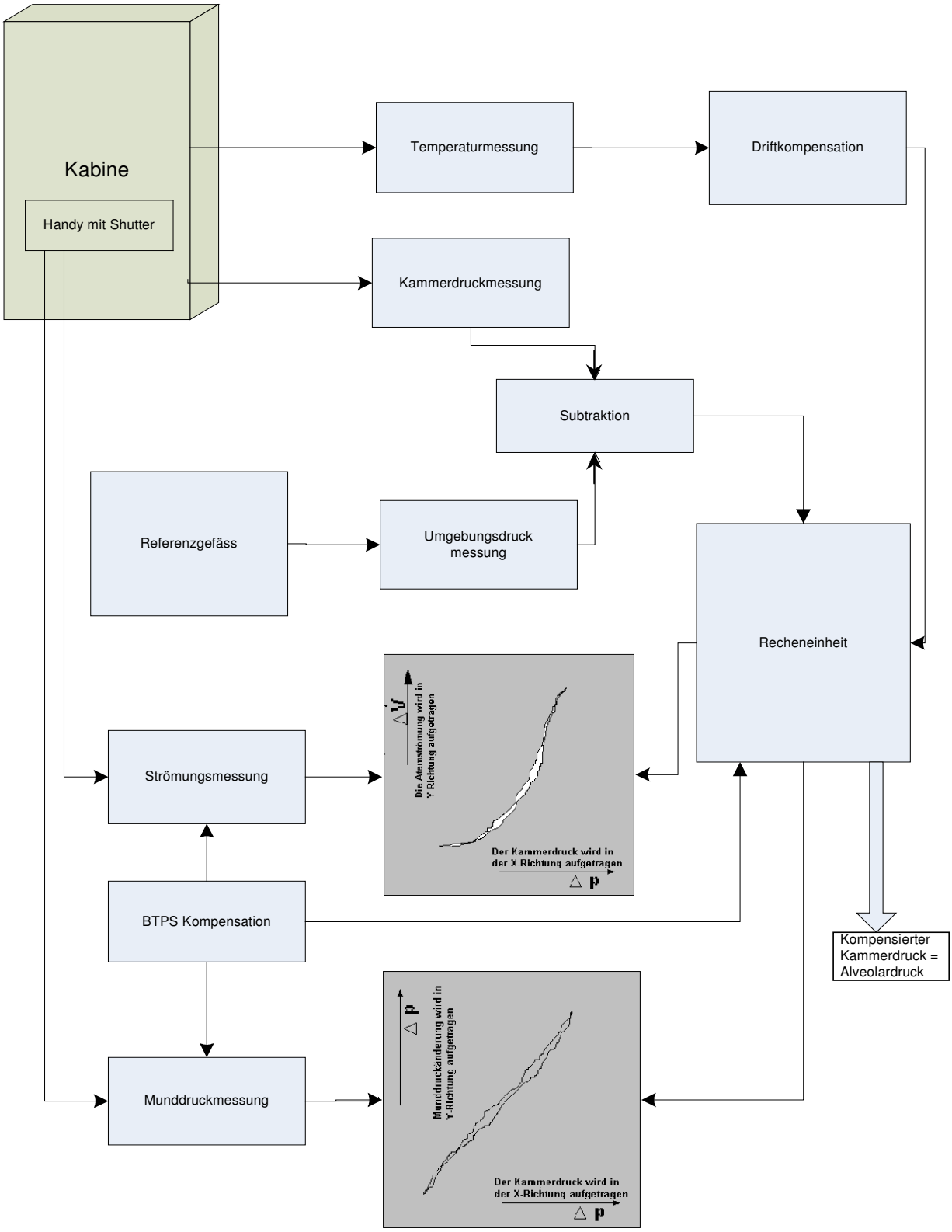
Die Messdaten aller Druckwandler werden über eine galvanisch getrennte Schnittstelle an den PC weitergegeben und dort BTPS korrigiert. (Siehe Funktionsschema auf nächster Seite)

1.4.2 Ermittelte Parameter

Aus diesen Messwerten lassen sich mit Hilfe der verschiedenen Methoden der Lungenfunktionsdiagnostik folgende Parameter ermitteln.

RAWtot	RAWex	RAWin	Gtot	Gex	Gin	sRAWtot	sRAWex
sRAWin	sGAWtot	sGAWex	sGAWin	ITGV	RV	TLC	ITGV/TLC
RV/TLC							

1.4.3 Funktionsschema Bodyplethysmograph



1.5 Messverfahren

Mit dem ZAN 500 Bodyplethysmographen lassen sich unterschiedliche Tests durchführen. Die Messverfahren werden im Kapitel 4 im Detail erklärt.

1.5.1 Besondere Hinweise

Wichtig: Um einwandfreie Messungen zu erhalten muss der Bediener mit der Handhabung des Messgerätes vertraut sein. Er muss ferner das Benutzerhandbuch studiert haben und sich so mit den sicherheitstechnischen und messtechnischen Vorgehensweisen auskennen.

Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise im Kapitel "Sicherheit“.

1.5.2 Erste Inbetriebnahme

- Vor der Inbetriebnahme muss die Software auf dem PC installiert sein.
- Die Beschreibung befindet sich im Anhang, ebenso wie eine Systemprüfung.
- Sollte dennoch etwas nicht auf Anhieb funktionieren, gibt es im Kapitel "was tun wenn“ wichtige Tips.

1.5.3 Besondere Massnahmen vor der täglichen Inbetriebnahme

- Die O-Ringe im Handy dürfen nicht beschädigt oder abgerieben sein.
- Ist ein Stativ vorhanden, so ist dessen sichere Befestigung zu überprüfen.
- Es ist auf die in den Wartungshinweisen beschriebenen Wartungsintervalle und Kalibrationsintervalle zu achten.

1.5.4 Massnahmen vor jeder Messung

Es dürfen aus Hygienegründen nur desinfizierte Atemsensoren und Mundstücke verwendet werden.

Achtung: Die Desinfektionsanweisungen müssen unbedingt eingehalten und deren richtige Anwendung vom zuständigen Arzt regelmäßig überwacht werden.

Es ist vor jeder Messung darauf zu achten, dass das verwendete Atemrohr richtig und vollständig eingesteckt ist. Die Markierung an der Vorderseite des Atemrohrs soll nach oben zeigen.

Dem Patienten sollte der Messvorgang vor jeder Messung beschrieben werden, es sei denn seine Lungenfunktion ist schon öfter an diesem Messgerät überprüft worden.

Wahrend der Nullpunktbestimmung darf der Patient nicht am Messgerät atmen.

Das Mundstück muss fest aufgesteckt sein und der Patient muss das Mundstück fest umschließen.

1.5.5 Hygiene

Grundsätzlich ist auf angemessene Hygiene im Umgang mit den kontaminierbaren Teilen zu achten.

Alle kontaminierbaren Teile können einfach zerlegt und desinfiziert werden.

Wie das geht und welche Methoden und Mittel geeignet sind finden Sie im Kapitel "Desinfektion".

2 Die Bedienungsoberfläche

Für eine möglichst einfache Bedienung wird die Patienten- und Messdaten-Verwaltung als Karteisystem auf dem Bildschirm dargestellt.

Es gibt 4 Programm-Modi:

Modus	**Patient**
Modus	**Messen**
Modus	**Zeigen**
Modus	**Ablegen**

Der sichtbare Karteiordner erlaubt die gleichzeitige Verwaltung von 5 Patientendatensätzen. Die Darstellung ist im Setup einstellbar.

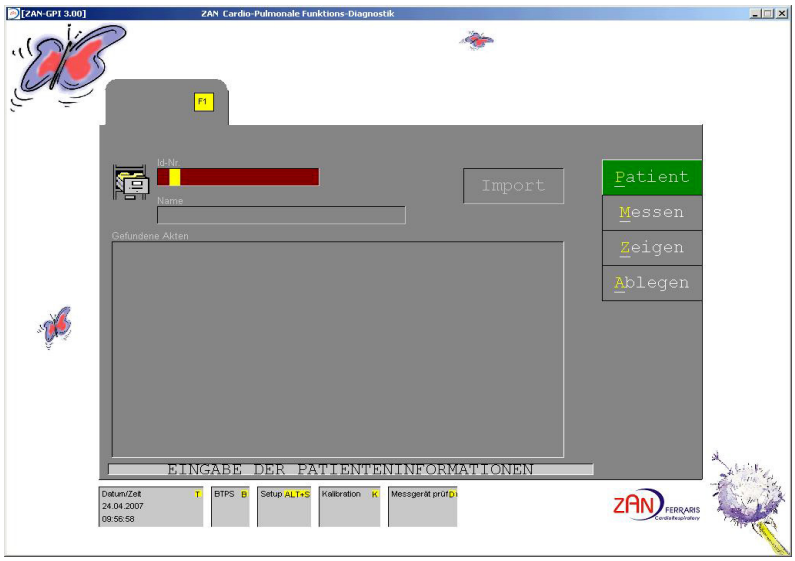
Im Archiv wird die Patientenverwaltung nur von der Größe des freien Festplattenspeichers limitiert.

Anklicken oder Anwählen bedeutet, mit der Maus den Cursor auf ein Feld führen und die linke Maustaste ein mal kurz betätigen. Meist wird das Feld dann rot markiert. Das Programm kann auch über die Tastatur bedient werden, die jeweilige Tastenbelegung ist gelb abgesetzt oder gelb hinterlegt.

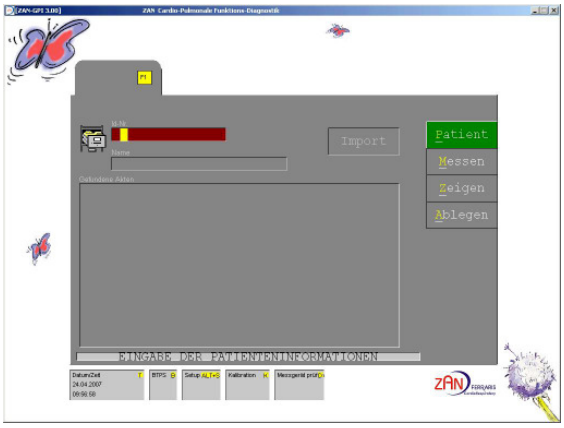
2.1 Der Programmaufruf

Nach erfolgreicher Installation kann das Messprogramm über das ZAN-Icon aufgerufen werden.

Es erscheint das Karteisystem →



2.2 Eingabe der Patientendaten



Man sucht eine unbeschriebene Karteikarte mit der Maus oder den Funktionstasten aus und gibt zunächst nur den Nachnamen (ohne jeden Zusatz) ein. Dann drückt man die [Enter]-Taste

Das System prüft nach der Eingabe sofort, ob ein gleichlautender Name bereits gespeichert wurde.

Es erscheint ein Zusatzfenster mit dem Eintrag NEUAUFNAHME und, falls vorhanden, eine Liste gleichlautender Namen. In unserem Beispiel heißt der gefundene Name Gustav Otto.

Mit den Pfeiltasten oder der Maus wird NEUAUFNAHME oder ein archivierter Patient selektiert und mit [ENTER] bestätigt.

Bei NEUAUFNAHME erscheint ein Eingabeformular. Die einzelnen Zeilen müssen der Reihe nach ausgefüllt und mit [ENTER] bestätigt werden.

Einige für die Normwert-Berechnung wichtige Daten werden überprüft, um Fehlberechnungen zu verhindern.

Hinweis: Sollten alle Karteikarten beschriftet sein, so muss eine nicht mehr benötigte Karte archiviert oder gelöscht werden.

Eingabefeld	Format	Bemerkung
Name	Alle Zeichen	Die ersten 3 Zeichen werden für die automatische ID Nummer benutzt
Vorname	Alle Zeichen	Die ersten 3 Zeichen werden für die automatische ID Nummer benutzt
Geburts-Datum	tt.mm.jjjj	Tag.Monat.Jahr. Führende 0 muss nicht eingegeben werden, allerdings sind die Punkte zwischen den Daten wichtig. Die Jahrhundert- und Jahrtausendangabe kann bei einem Alter von unter 100 Jahren entfallen.
Größe	cm	Körpergröße. Eingabe begrenzt zwischen 30 und 250
Gewicht	kg	Gewicht. Eingabe begrenzt zwischen 5 und 250
Geschlecht	Auswahl mit Pfeiltasten	← → oder mit der Maus
Bemerkung	Alle Zeichen	

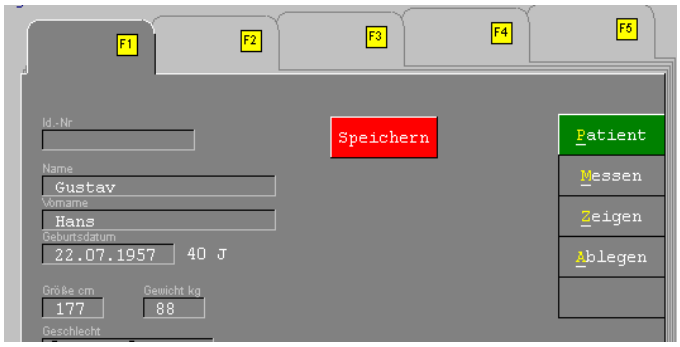
Jede Eingabe wird mit [ENTER] oder den ←Pfeiltasten → abgeschlossen, der Cursor springt in das nächste Eingabefeld.

Achtung: Wenn der Cursor trotz [ENTER] das Feld nicht verlässt, wurde wahrscheinlich ein falsches Format für das Geburtsdatum eingegeben. In diesem Fall muss die Eingabe auf Formatfehler geprüft werden. (TT.MM.JJJJ)

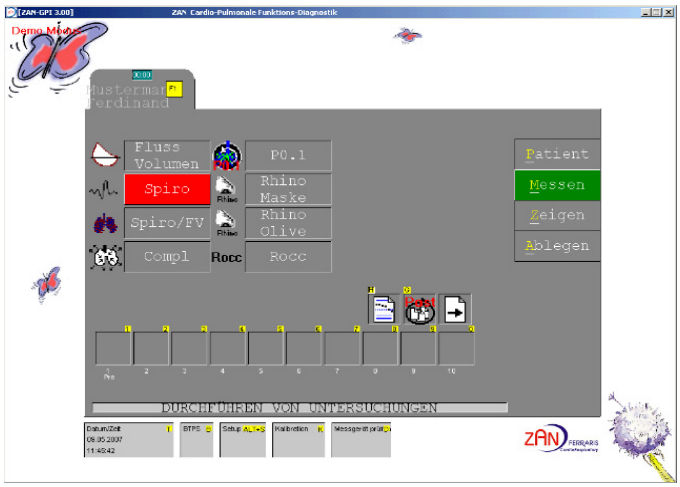
Sind alle Felder ausgefüllt, so wird die Dateneingabe durch [Speichern] abgeschlossen.

Achtung: Springt jedoch der Cursor in das Feld ID-Nr., so wurde die automatisch ermittelte ID-Nr. bereits vergeben. Wegen der Forderung nach Eindeutigkeit muss manuell die ID-Nr. entsprechend geändert werden.

Die Eingabe wird erneut mit **[Speichern]** beendet.



Jetzt muss der Patientenname im Kopf der Karteikarte erscheinen und die ID-Nr. wird im entsprechenden Feld eingetragen.



Nach abgeschlossener Patientendateneingabe kann mit den Messungen begonnen werden.

2.3 Patientendaten ändern

Die Patientendaten können jederzeit durch Anwahl von [Patient] eingeblendet und bei Bedarf mit [Ändern] modifiziert werden.

Man wählt das zu korrigierende Feld aus, ändert die Daten und speichert erneut.

Auch archivierte Daten können so korrigiert werden.

Nach abgeschlossener Patientendateneingabe folgt die Messung. Hierzu wird das Feld [Messen] angewählt.

Der Inhalt der Karteikarte ändert sich. Es werden nun die installierten Messprogramme angezeigt.

2.4 Eingabe zusätzlicher Patientendaten (Option)

Um zusätzliche Patientendaten einzugeben, muss das Feld angewählt werden. (Diese Option ist nicht immer verfügbar) →

Folgendes Fenster erscheint:

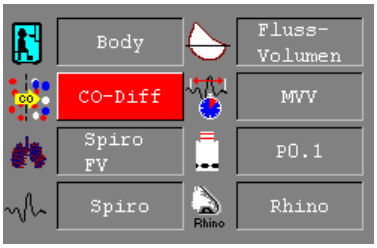
Die einzelnen Felder müssen der Reihe nach ausgefüllt werden. Durch Drücken der [TAB] Taste springt der Cursor ein Eingabefeld weiter. Alternative kann das Feld mit der Maus gewechselt werden.

Sind alle Felder ausgefüllt, so wird die Dateneingabe mit [ENTER] beendet.

2.5 Der Programmmodus Messen

Dieses Feld wird mit der Taste [M] oder der Maus angewählt.

Eine bestimmte Messung kann selektiert werden.→



Hinweis: Die in diesem Menü verfügbaren Optionen sind von der installierten Lizenz abhängig und variieren von System zu System

Bedeutung der Symbole

Vor Beginn einer Messung

Messung abbrechen

Shutter demonstrieren

Nullpunkt neu holen
(Patient weg vom Mundstück!)

Kurve größer

Kurve kleiner

Medikament wählen

Bediener eingeben

Notiz

Motivationsgrafik

Messung starten

während der Messung

Werte löschen und sofort weitermessen

Werte bleiben erhalten, gelöscht wird nur FV am Bildschirm

Shutter demonstrieren

Nullpunkt neu holen (Patient muss weg vom Mundstück!)

Shutter für Resistance-Messung Rocc aktivieren

Speichern und beenden

Mit der Maus oder den Pfeiltasten ← → wird eines der Messprogramme selektiert.

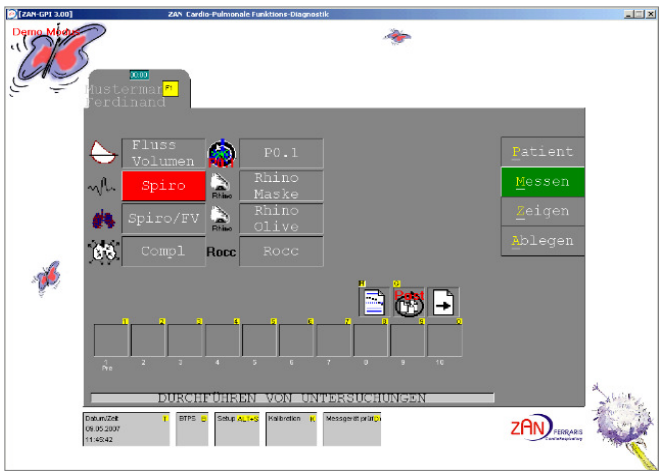
Ein Feld ist selektiert, wenn es rot dargestellt wird.

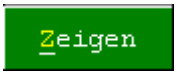
Das Messprogramm wird gestartet, wenn ein bereits selektiertes Feld erneut angewählt wird.

Die Anwahl erfolgt mit [ENTER] oder der linken Maustaste

Die einzelnen Messungen werden in getrennten Abschnitten erklärt.

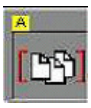
Nach abgeschlossener Messung möchte man die Ergebnisse sichten oder drucken. Hierfür geht man in den [Zeigen]-Modus



Im [ZEIGEN] -Modus 

kann man bereits durchgeführte Tests zeigen, vergleichen oder ausdrucken.

Typische Symbolleisten


Automatisch beste Kurve selektieren (Sonderoption)

Druckprotokoll am Bildschirm zeigen Internet-Explorer wieder schliessen mit [x]

Pre-Post-Zuordnung ändern

Tests ab Nr. 1 zeigen

Drucken

Position einer Messung ändern

Hyperreagibiltäts-Auswertung (Option)

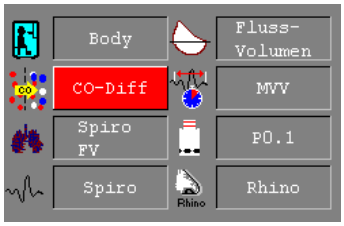
Bemerkung

Messung löschen

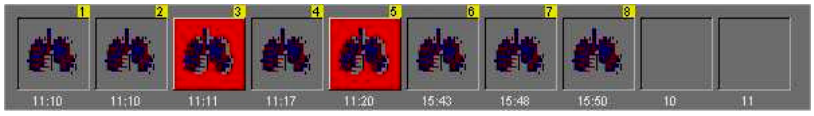
Weitere Tests zeigen (>10)

2.5.1 Zeigen von Messungen eines Tages

Nach Wahl eines Mess-Typus werden die Messungen des gewählten Tages mit der jeweiligen Uhrzeit angezeigt.



Wählen Sie eine oder mehrere Messungen aus, die auf dem Bildschirm dargestellt werden sollen.



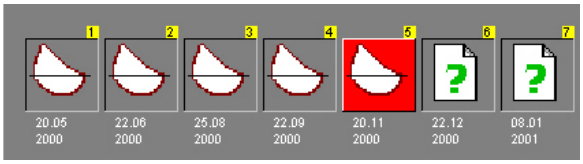
(Um eine oder mehrere Messungen auszuwählen, markieren Sie mit der Maus das oder die entsprechenden Felder). Wird keine Messung markiert, werden alle ausgewählt.

Das Anzeigeformat kann von der Zahl der Messungen abhängen (Einzel, Pre-Post, Multi).

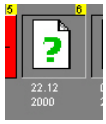
2.5.2 Zeigen von archivierten Messungen

Um Messungen anzuzeigen, die Tage, Wochen, Monate oder Jahre zurückliegen, müssen Sie mit der Taste [-] das Archiv öffnen.

Archivierte Messungen erscheinen in den Feldern 1-10, jeweils mit dem Datum, an dem die Messungen durchgeführt wurden. z.B.: 20.11.2000



Das [?]- Symbol zeigt, dass an diesen Tag die Patientenakte zwar geöffnet wurde, die gesuchte Messung aber nicht erfolgt ist.



Wählen Sie mit Ihrer Maus ein Datum aus und schließen sie die Archivschublade mit [+].

Eine Liste mit allen an diesem Datum durchgeführten Messungen erscheint mit der Uhrzeit.

Markieren Sie die Messung, die Sie sehen möchten.

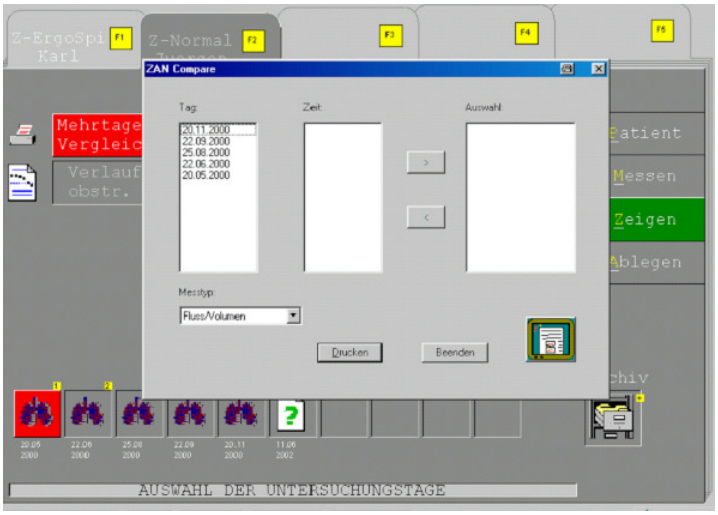
Um sie zu drucken, wählen Sie das Symbol →

Ein Protokollmenü erscheint.

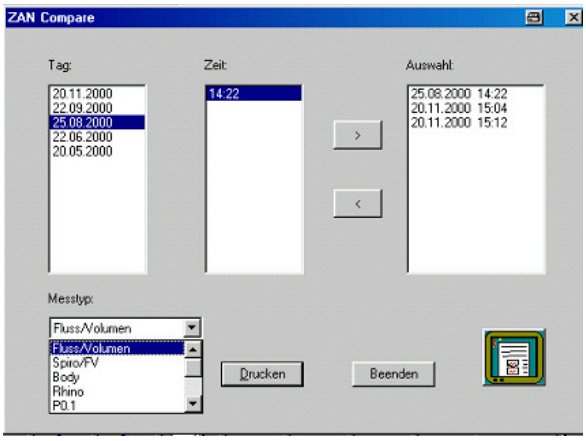
Wählen Sie einen Protokolltyp und drücken die [ENTER] Taste, um den Druck zu starten.

2.5.3 Mehrtage-Vergleich

Wenn Messungen an verschiedenen Tagen archiviert wurden, können diese miteinander verglichen werden.



Ein Klick auf [Mehrtage-Vergleich**]** öffnet das Fenster [ZAN Compare]



Im Fenster [Messtyp] kann die darzustellende Art der Messung gewählt werden.

Wenn ein Tag markiert ist, erscheinen im Fenster „Zeit“ die Uhrzeiten der Messungen.

Uhrzeit der Messung markieren.

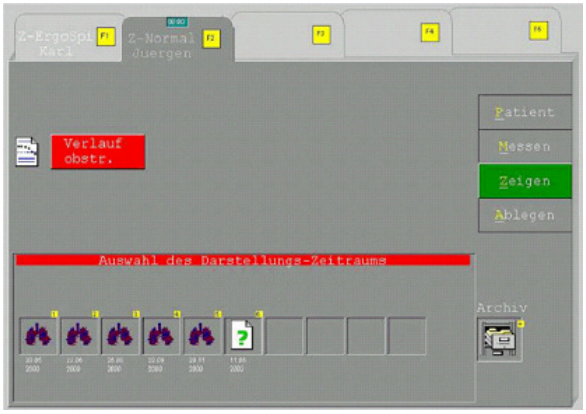
Sie werden mit [>] in das Auswahl-Fenster übernommen (oder mit [<] wieder gelöscht.

Die so erzeugte Auswahl kann gedruckt oder am Bildschirm gezeigt werden. Um die Druckauswahl aufzurufen drücken sie bitte den Button.

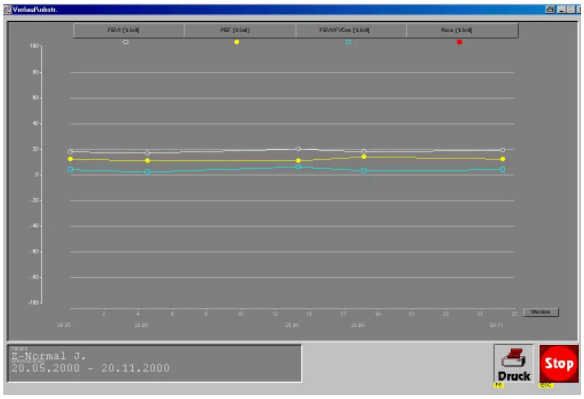
2.5.4 Trend-Grafiken

Wenn Sie im [Zeigen]-Modus das Archiv öffnen und [Verlauf] anklicken, werden sie zur Markierung eines Darstellungs-Zeitraums aufgefordert.

Markieren sie z.B. das erste und das letzte Datum (nicht die [?]-Markierung !), so wird der gesamte Zeitraum markiert.



Klicken Sie wieder auf [Verlauf] und Sie erhalten eine Trend-Grafik von Spirometrie-Parametern über den gewünschten Zeitraum (Wochen)



2.6 Archivieren oder Löschen von Messungen

Der Punkt Ablegen der Auswahlliste erlaubt das Archivieren der Personen und Messdaten sowie das Löschen von Messungen.

Vier Möglichkeiten stehen zur Auswahl

2.6.1 Archivieren

Mit [Archiv] werden die Patienten- und Messdaten in das Speichermedium geschrieben.

2.6.2 Wartezimmer (Zusatzoption)

Mit der Option [Wartezimmer] werden die Daten in einem Zwischenspeicher archiviert. Solange sich Patientendaten in diesem Zwischenspeicher befinden, wird bei Anwahl einer leeren Karteikarte das Wartezimmer-Symbol eingeblendet um an die Ablage zu erinnern.

Die Ablage wird entleert, indem man nach Anwahl der leeren Karteikarte dieses Wartezimmer-Symbol auswählt und eine der aufgelisteten Personen mit [ENTER] oder der Maus zurückruft.

Sind alle Personen aus dem Wartezimmer genommen, erscheint auch das Symbol nicht mehr.

2.6.3 Papierkorb, Daten löschen

Soll eine komplette Patientenkartei vernichtet werden, wählt man das Symbol Papierkorb an.

Achtung! Alle zu dieser Kartei gehörenden Informationen werden gelöscht.

2.6.4 Export / Import (Zusatzoption)

Auswahl des Buttons startet den Export der aktiven Patientenakte in eine ZIP Datei. Diese ZIP Datei kann in einem anderen ZAN System mit der Option 'Import' wieder eingelesen werden. Die Option wird benutzt um eine Patientenakte digital zu transportieren oder zu Servicezwecken

2.7 Weitere wichtige Hilfsfunktionen

Im unteren Bildschirmbereich stehen noch wichtige Funktionen zur Verfügung.

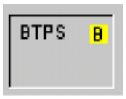
2.7.1 Datum und Uhrzeit ändern

Wählt man die Taste <T> oder klickt das linke Rechteck mit der Maus an, können Datum und Uhrzeit gelesen und neu eingestellt werden.

Bei der Zeit sind auch die Sekunden einzugeben!

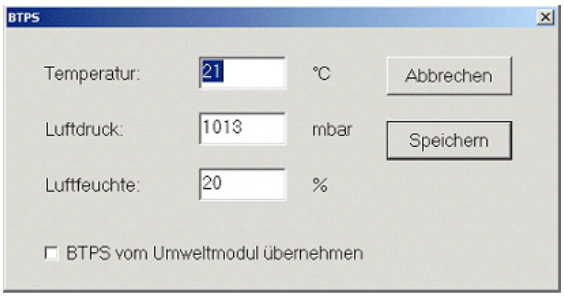
Wichtig : Prüfen Sie stets das eingestellte Datum. Bei Datumsfehlern werden Alter und damit Sollwerte der Patienten falsch berechnet.

2.7.2 Umgebungsbedingungen eingeben

Wird die Taste <B> 

(BTPS) angewählt so erscheint das Fenster für die Umgebungsbedingungen.

(Nur beim Bodyplethysmographen oder bei Einsatz des Umweltmoduls wird die Temperatur automatisch erfasst.)



Wichtig: Eine korrekte Temperatureinstellung ist sehr wichtig, denn 2 Grad Temperaturfehler verursachen eine Atemdrift von etwa 1 Prozent.

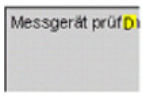
Als Druck muss der absolute Barometerdruck eingegeben werden. Wetterbarometer zeigen einen auf Meereshöhe umgerechneten Druck an.

Faustregel: **pro 100 m Höhe sinkt der Druck um 12 mbar.**

Beispiel: Das Wetterbarometer zeigt 1000 mbar. Sie befinden sich auf 600 m über Meereshöhe.

1000mbar – 6 x 12mbar = 1000 –72 = **928 mbar.**

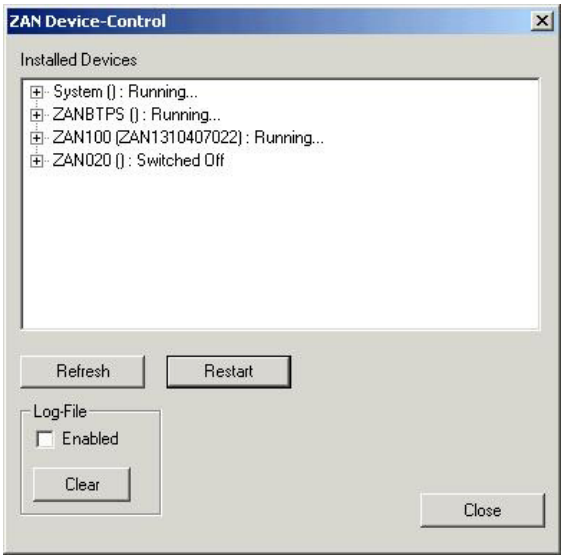
2.7.3 Systemprüfung

Die [D]-Taste 

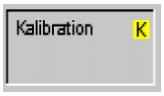
löst eine Geräte-initialisierung aus oder startet ein Testmenü. Sie kann nach sehr langen Messpausen oder bei Störungen genutzt werden.

Wichtigster Eintrag in dieser Liste ist die Zeile ► ZAN100(ZAN1310407022) : Running

Dieser Eintrag besagt, dass das Flowhandy am USB Port aktiv ist. (die Ziffernfolge kann unterschiedlich sein und ist vom Messgerät abhängig. Am Ende der Zeile muss jedoch dass Wort 'Running' stehen)



2.7.4 Kalibrationsmenü

Durch Anklicken von 

oder nach Drücken der **[K]** Taste erscheint das alibrationsmenü (Siehe Kapitel 3.)

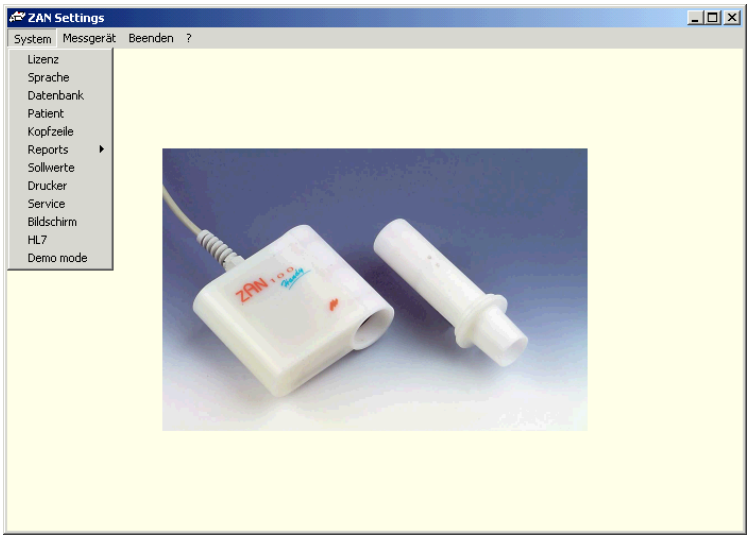
In Abhängigkeit vom Gerätetyp kann das Kalibrationsmenü unterschiedliche Kalibrationsverfahren aufzeigen.

2.7.5 Installation ändern

Mit Anwählen des Setup-Feldes

(oder Tasten [Alt/S]) erscheint ein Setup Menü, hier können kundenspezifische Einstellungen vorgenommen werden.

Das Menü System enthält folgende Komponenten.



Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel „Setup“ (A5) dieses Handbuchs.

3 Die Kalibration

Wird die Taste K bzw. das Feld Kalibration im Menü angewählt, so erscheint das Kalibrationsauswahlfenster.

(Das Fenster kann, je nach Ausführung mehr oder weniger Symbole enthalten)

Mit den Pfeiltasten und <ENTER> oder der Maus wird das entsprechende Symbol angewählt und das zugehörige Kalibrationsprogramm gestartet.

3.1 Die Volumenkalibration

Durch Desinfektion und Alterung des FlowSensors können sich im Laufe der Zeit die mechanischen Eigenschaften der im FlowSensor eingebrachten Kunststoffmembrane geringfügig verändern.

Die Desinfektionsmittel können, je nach Zusammensetzung, die Weichmacher aus der Membrane lösen. Die Elastizität der Membrane verringert sich und der aus der Atemströmung resultierende Differenzdruck wird größer. Um immer optimale Messergebnisse zu erhalten, kann jederzeit eine Kalibration mit einer optional erhältlichen Kalibrationspumpe durchgeführt werden.

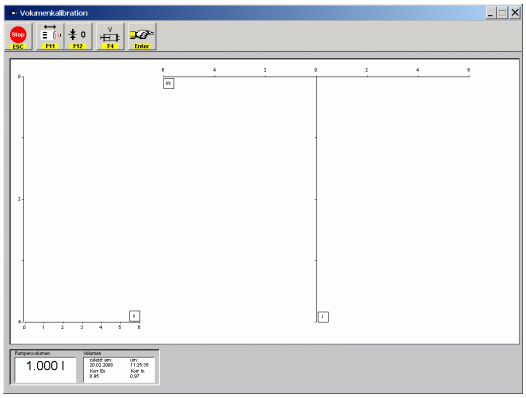
Erfahrungsgemäß sollte der FlowSensor spätestens nach 50 Desinfektionen kalibriert, zu einer Überprüfung zu ZAN geschickt, oder durch einen neuen Flowsensor ersetzt werden. Der Einsatz von Einwegfiltern kann hierbei die Anzahl der notwendigen Desinfektionsläufe verringern, da zum einen der FlowSensor durch Einsatz dieser Filter vor Kontamination durch den Patienten geschützt wird und zum anderen der Patient durch Kontamination durch den Flowsensor geschützt wird.

3.1.1 Die Handhabung der Volumenkalibration

Das Flowhandy ZAN 100 wird mit dem zu kalibrierenden FlowSensor auf die Kalibrationspumpe aufgesteckt.

Der Kolben der Kalibrationspumpe wird ganz in das Kolbenrohr geschoben. Siehe Bild.

Das Pumpvolumen (hier 1,000L) kann nach Anwählen des Feldes F4 geändert werden.

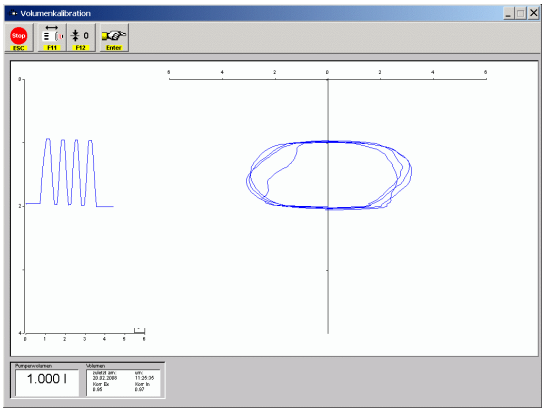


Wählen Sie

und beginnen Sie zügig und gleichmässig zu pumpen.

Dabei wird ein definiertes und konstantes Volumen durch den Flowsensor gepumpt.

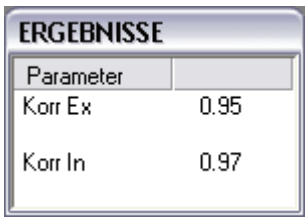
Der Pumpenkolben muss bei jedem Pumpenhub jeweils bis zum Anschlag hineingedrückt bzw. herausgezogen werden, um immer ein gleiches Volumen zu erzeugen.



Auf dem Bildschirm erscheint die Aufzeichnung der Volumen/Zeit Linie.

Nach 5 bis 10 Pumphüben wird mit

die Kalibration beendet und ausgewertet.



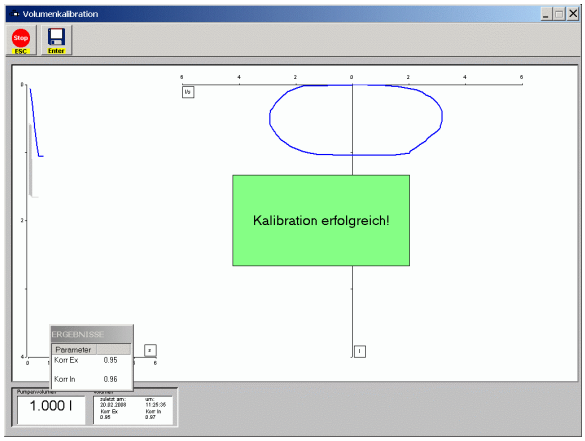
Es erscheint dann folgendes Fenster, welches die Kalibrationsfaktoren für jede Durchflussrichtung getrennt anzeigt.

Mit

wird die Kalibration beendet und die Kalibrationsfaktoren gespeichert.

Wichtig : Voraussetzung für eine korrekte Kalibration ist natürlich eine genaue Kalibrationspumpe. nSpire Health GmbH kann Ihnen entsprechende Pumpen anbieten.

Ist der FlowSensor in Ordnung, so erscheint im Kalibrationsfenster das grüne Feld : “Kalibration erfolgreich!”.

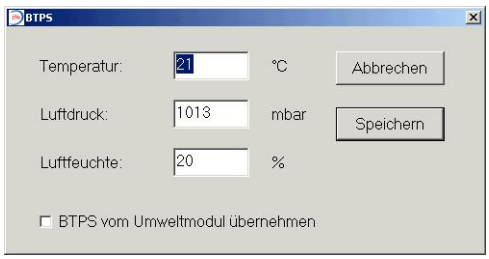


Mit

wird die Kalibration beendet und die Kalibrationsfaktoren gespeichert.

Sind die Abweichungen zwischen Korr In und Korr Ex größer als 10% oder weichen die Faktoren um mehr als 6% von 1,00 ab, so kann der FlowSensor nicht verwendet werden und es erscheint ein Fenster mit dem Hinweis, den FlowSensor zu tauschen. Die Kalibration ist mit einem anderen FlowSensor zu wiederholen.

Den nicht akzeptierten FlowSensor sollten Sie nochmals gründlich reinigen und überprüfen, ob die Druckabnahmebohrungen verstopft sind. Nach dem Trocknen sollten Sie erneut eine Kalibration versuchen. Ist diese wieder ohne Erfolg kann der FlowSensor nicht mehr verwendet werden.



Nach dem Speichern der Kalibrationswerte kommt bei einigen Geräten noch die Abfrage der Umgebungsbedingungen.

Bitte aktualisieren Sie diese. Mit „Speichern“ werden die neuen Werte abgespeichert. Bei „Abbrechen“ bleiben die Werte ungeändert.

Wie bereits erwähnt ist hier der absolute Luftdruck und nicht der auf Meereshöhe umgerechnete Luftdruck einzusetzen. Um diese Aufgabe zu erleichtern, bietet ZAN ein Umweltmodul an, von dem diese Daten durch anklicken der Checkbox unten links, automatisch übernommen werden können.

3.2 Die Body Plethysmograph Kalibration

Wichtig : Die Body Plethysmograph Kalibration sollte mindestens einmal am Tag durchgeführt werden, um eine zuverlässige Funktion des Messgerätes zu gewährleisten.

Zunächst muß die Strömungsmesseinrichtung an den Kalibrationsstutzen der Einstiegshilfe in einer der vorderen Ecken angesteckt werden.

Mittels einer Pumpe wird ein definierter sinusförmiger Volumenstrom in das Innere der Kabine gepumpt. Dort entsteht durch Messung des sich verändernden Kabinendruckes und des Volumenstromes eine kreisförmige Kennlinie, die Auswertung dieser Kennlinie ergibt die kabinenspezifischen Kalibrationsfaktoren.

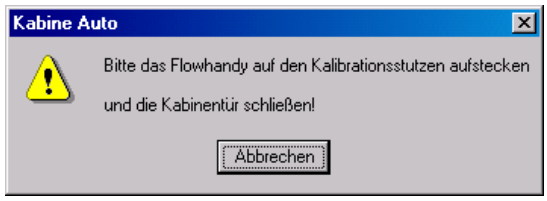
Die Bodyplethysmographenkalibration beinhaltet die Volumenkalibration, die zuletzt ermittelten Kalibrationsfaktoren werden von der Software verwendet.

3.2.1 Durchführung der Bodyplethysmographen-Kalibration

Folgende Schritte müssen für eine korrekte Body Plethysmographen Kalibration nacheinander durchgeführt werden:

Zunächst muß die Strömungsmesseinrichtung an den Kalibrationsstutzen der Einstiegshilfe in einer der vorderen Ecken angesteckt werden.

Nach Anwahl der Kalibrationsauswahl erscheint die Aufforderung die Kabinentüre zu schließen.



Die Kabinentüre wird nun manuell, fest gegen die Kabine gedrückt. Die Metallplatten müssen dabei **hörbar** an die Magnete gezogen werden. Die grüne Kontrollleuchte zeigt an, dass beide Türmagnete angezogen haben.

Hinweis: Sollten die Magnete nicht aktiviert sein so muß in der Kabine geprüft werden, ob der Notfallknopf für die Türverriegelung aktiviert ist. Diese Blockade wird durch erneutes Drücken dieses Knopfes gelöst.

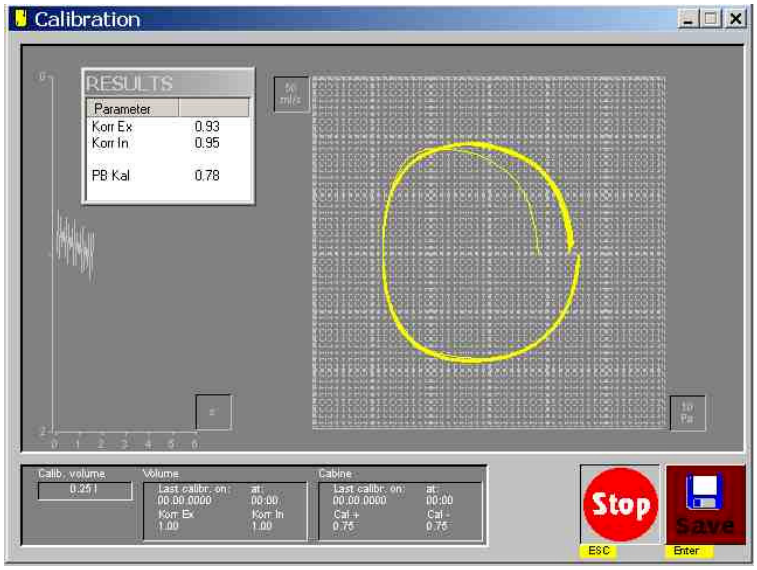
Über die USB Steuerung erkennt der Rechner automatisch, dass die Türen korrekt geschlossen sind. Ein neues Fenster erscheint während das System den Druckausgleich herstellt.

Nach 15 sec. schliesst sich dieses Fenster automatisch.

Die Kalibration beginnt innerhalb der nächsten 5 Sekunden nach Anklicken des **START** Symbols.

Die unter dem Boden angebrachte Kalibrationseinrichtung beginnt hörbar zu pumpen.

Auf dem Bildschirm erscheint folgende Kurvenform.



Die Kurvenform in der rechten Bildschirmhälfte muß bei dichter Kabine möglichst geschlossen, oval und eiförmig sein.

Die Volumenlinie in der linken Bildschirmhälfte sollte keine zu große Drift aufweisen.

Die Kalibration beendet sich von selbst, die Ergebnisse werden eingeblendet.

Die Ergebnisse werden mit

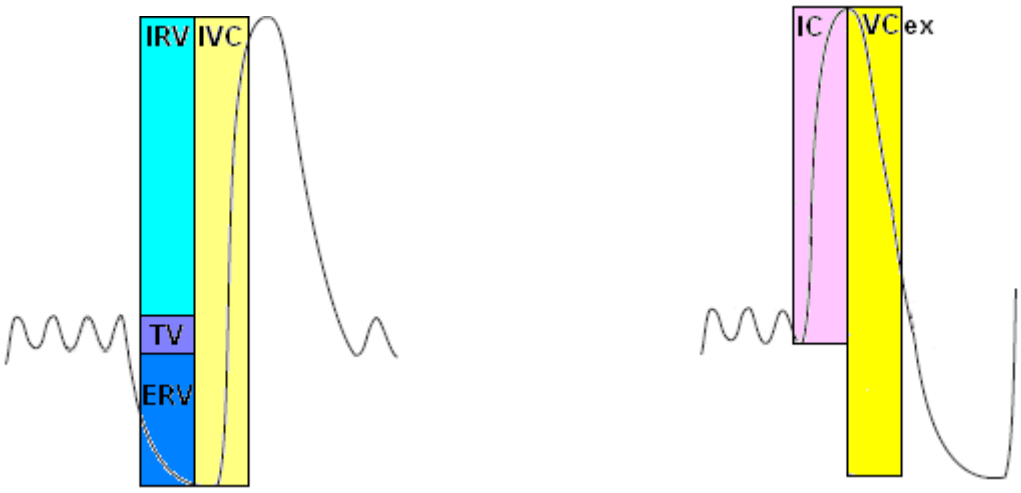
oder ENTER gespeichert. Durch Auswahl von

oder drücken der [ESC] Taste beenden Sie den Vorgang OHNE Speichern.

4 Messverfahren

4.1 Spirometrie

Die Spirometrie ist die Aufzeichnung der quasi statischen, atembaren Volumina der Lunge. Um diese statischen Verhältnisse zu erhalten, muss das Atemmanöver sehr langsam und entspannt durchgeführt werden.



Folgende Volumen werden während der Spirometrie bestimmt:

Abkürzung	Name	Definition
TV	Atemzugvolumen	Das Volumen während eines normalen Atemzuges.
ERV	Expiratorisches Reserve Volumen	Das Volumen das nach Ende der normalen Ausatmung maximal ausgeatmet werden kann.
IRV	Inspiratorisches Reserve Volumen	Das Volumen das nach Ende der normalen Einatmung maximal eingeatmet werden kann.
IC	Inspiratorische *C*apacität	Das Volumen, welches nach einer normalen Ausatmung maximal eingeatmet werden kann
IVC	Inspiratorische Vital *C*apacität	Maximales eingeatmetes Volumen nach maximaler Ausatmung
VCex	Vital *C*apacität	Maximal ausgeatmetes Volumen nach maximaler Einatmung

4.1.1 Messung der einzelnen Partialvolumen

Der wichtigste Bezugspunkt der Atmung ist die Atemruhelage. Am Ende der Ausatmung sind die Retraktionskraft des Thorax und die Kontraktionskraft der Lunge im Gleichgewicht.

Das TV ist das Ruheatemzugvolumen, der Proband atmet dafür völlig entspannt und ohne Anstrengung.

Um das ERV zu messen muss der Proband einmal das ganze Volumen, das er zur Verfügung hat, so tief wie möglich, gleichmässig ausatmen. Manche Patienten holen noch einmal kurz Luft bevor sie ausatmen, was die Ergebnisse jedoch nicht beeinflusst.

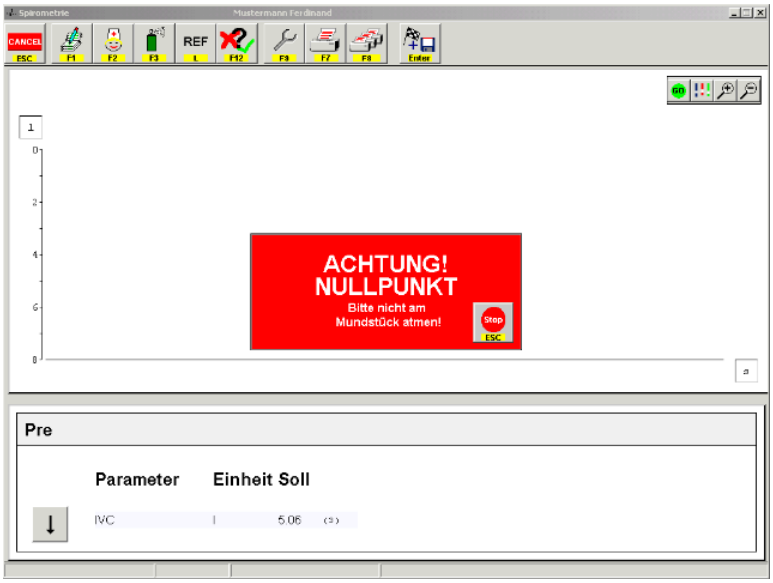
Sobald der Patient maximal ausgeatmet hat wird er aufgefordert so tief wie möglich einzuatmen. Diese Messung erlaubt in Folge die Berechnung der übrigen Spirometrieparameter.

Es ist ebenfalls möglich diese Messung durchzuführen, indem der Patient zuerst maximal einatmet und danach maximal ausatmet, also die Atembewegungen in umgekehrter Reihenfolge ausführt.

Hinweis: Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, muss sich der Proband wirklich optimal anstrengen und ganz tief aus- bzw. einatmen**.**

4.1.2 Das Spirometrie Fenster

Dieses Fenster erscheint im Messmodus nach Anwählen des Spirometriesymbols.



Hinweis: Nach dem Aufrufen der Messung erscheint das Fenster

„Achtung Nullpunkt“

Hier darf der Patient noch nicht am Mundstück atmen.

4.1.2.1 Bedeutung der Symbole

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [ESC] Taste um die Messung abzubrechen und das Programm zu beenden.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken sie die [F1] Taste um Kommentare einzugeben.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [L] Taste um einen Referenzwert aus einer anderen Messreihe zum Vergleich zu laden.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F2] Taste um einen Benutzer/Untersucher zu definieren.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F9] Taste um in das Setup zu gelangen

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F3] Taste um eine Medikation einzugeben.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken sie die [F7] Taste, um ein einzelnes Testergebnis zu drucken.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken sie die [F8] Taste um eine oder mehrere Vorlagen auszudrucken.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken sie die [F12] Taste um die Ergebnisse nach ERS/ATS 2005 Standard zu überprüfen.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken sie die [Enter] Taste um die Messung zu speichern und das Programm zu verlassen.

Das 3D/2D Icon schaltet in die 3D Ansicht, die Vergrösserungsgläser vergrößern resp. verkleinern die Kurven

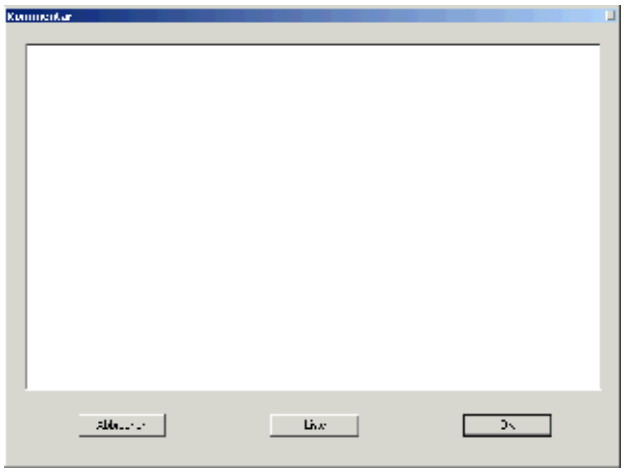
4.1.2.2 Kommentare eingeben

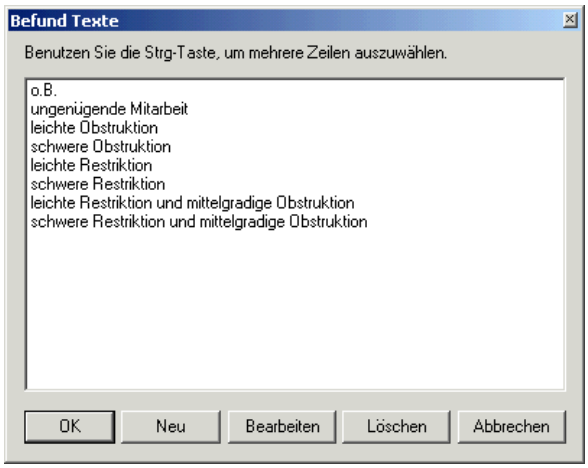
Ein Klick auf diesen Button oder drücken der [F1] Taste öffnet die Kommentar Dialogbox. Sie können jetzt Kommentare eintippen und sie durch drücken von OK abspeichern.

Durch betätigen des "Liste" Buttons, können vordefinierte Kommentare eingefügt werden, die man mit Hilfe der zweiten, weiter unten dargestellten Dialogbox auswählen kann.

Diese Dialogbox erlaubt dem Anwender vordefinierte Kommentare anzulegen, zu ändern oder zu löschen.

Jeder vordefinierte Kommentar besteht aus dem Text und einer Kurzbeschreibung, die in der Listbox dargestellt wird. Durch Festhalten der STRG Taste während der Auswahl können mehrere vordefinierte Kommentare in einem Arbeitsgang ausgewählt werden.





4.1.2.3 Untersucher angeben

Ein Klick auf diesen Button oder drücken der [F2] Taste erlaubt die Eingabe des Namens des Untersuchers. Dieser Name wird dann mit der Untersuchung im Patientendatensatz gespeichert.

Der eingegebene Name ist für alle Tests des angewählten Patienten gültig, so lange die Software läuft. Für jeden Patienten muss der Untersucher neu definiert werden.

Benutzername

Liste der angelegten Benutzer

Zeige diesen Dialog automatisch nach jedem Test

Lösche das Benutzernamenfeld und erfasse einen neuen Benutzer

4.1.2.4 Medikation auswählen

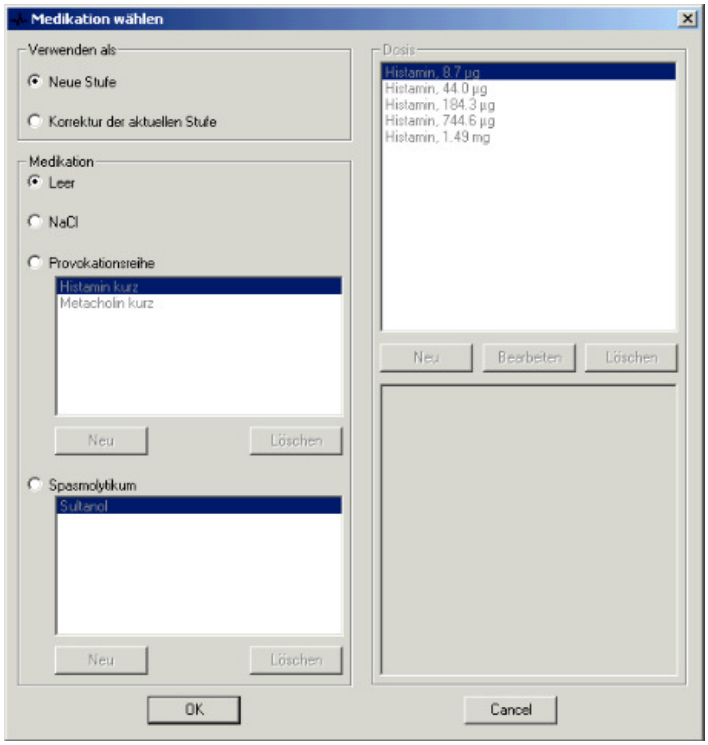
Ein Klick auf diesen Button oder drücken der [F3] Taste führt in die Eingabe der Medikation für die nächste Messung.

Die Medikation und Dosierung für den Patienten kann aus einer Liste, die im System angelegt ist, ausgewählt werden. Der Benutzer hat die Wahl, entweder die Medikation für den laufenden Test zu korrigieren oder für den nächsten Test vorzugeben.

Auf der linken Seite des Fensters befinden sich die Auswahlelemente um die Gabe der Medikation zu wählen. Diese kann entweder Pre-Stufe also ohne Medikation, eine NaCl-Stufe, ein Provokationsprotokoll oder ein Bronchodilator (Post-Stufe) sein.

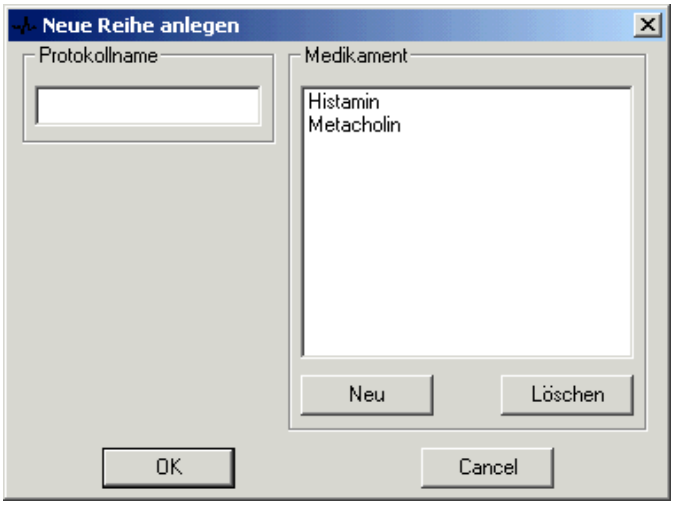
Um eine Dosierung auszuwählen muss zuerst ein Protokoll aus der Liste ausgewählt sein. Es ist hier ebenfalls möglich neue Protokolle anzulegen (siehe unten). Sobald ein Protokoll ausgewählt ist, werden die dazugehörigen Dosierungen in der Listbox auf der rechten Seite angezeigt (wenn dieser Dialog während eines aktiven Protokolls geöffnet wird, so wird das aktive Protokoll und die ausgewählte Dosis automatisch angezeigt). Auch hier hat der Benutzer die Möglichkeit Dosierungen anzulegen, zu ändern oder zu löschen. Auf der rechten, unteren Seite des Fensters findet der Benutzer eine Anleitung, wie die ausgewählte Provokation durchgeführt werden muss. Dies schliesst Konzentration, Vernebler und Anzahl Hübe ein. Für die Anzahl der Hübe berechnet der Computer ausserdem die Differenz zwischen der angestrebten Dosis und der Dosis, die sich in der Lunge befindet (Diese ist 0, sofern das Medikament nicht kumuliert)

Es kann entweder keiner oder ein in der Liste enthaltener Bronchdilatator ausgewählt werden. Auch Bronchdilatatoren können angelegt und wieder gelöscht werden.



Der weiter unten dargestellte Dialog zeigt, wie man ein neues Protokoll anlegt.

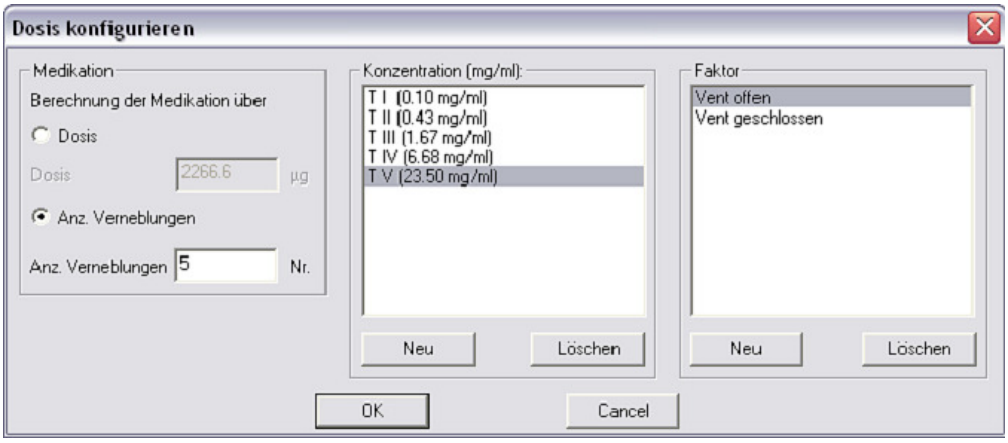
Zuerst muss man dem Protokoll einen eindeutigen, noch nicht verwendeten Namen geben. Die Medikation, die in diesem Protokoll benutzt wird muss aus der Liste ausgewählt werden. Solange ein Medikament noch in keinem Protokoll verwendet wurde kann es wieder gelöscht werden. Danach ist es gegen Löschen gesperrt. Neue Medikamente können erfasst werden.



Wenn ein neues Medikament erfasst wird, erscheint der unten dargestellte Dialog. Hier kann der Anwender den Namen des Medikaments eingeben und definieren, ob dieses Medikament kumulativ ist oder nicht.

Der nachfolgend dargestellte Dialog erlaubt eine Dosierung anzulegen oder zu ändern. Es existiert ein Editierfeld für die Dosis, welches auf 'nur lesen' geschaltet ist, wenn die Dosierung in Benutzung ist. Ebenso existiert eine Listbox, aus der man Konzentrationen auswählen kann. Zusätzlich kann ein

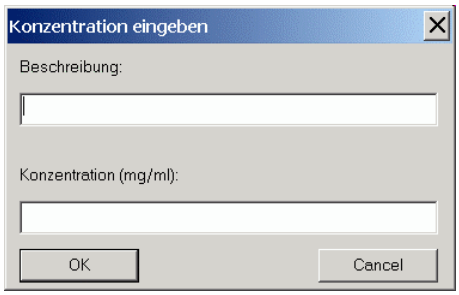
Faktor ausgewählt werden. Auch diese Elemente können neu erfasst, geändert oder gelöscht werden, solange sie noch nicht in einem Protokoll benutzt wurden.



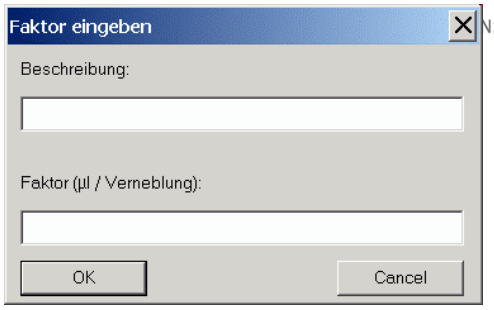
Im 5-Breaths Protokoll nach ATS werden 5 Verneblungen vorgeschrieben. Deshalb existiert zusätzlich die Möglichkeit, aus Anzahl der Verneblungen, Konzentration und Faktor die resultierende kumulierte Dosis zu berechnen. Dazu aktiviert der Anwender den "Anz. Vernebelungen" Dialog und gibt an, wie viele Vernebelungen durchgeführt werden sollen.

Um eine neue Konzentration einzugeben wird der unten dargestellte Dialog benutzt. Die Beschreibung ist der Text, der in der Listbox (s.o.) dargestellt wird. Im zweiten Feld gibt der Arzt die korrekte Dosiskonzentration ein.

Hinweis: Die Konzentration wird immer in mg/ml eingegeben!



Um die Dosis je Hub anzugeben, benutzen Sie den unten dargestellten Dialog. Der Dialog erlaubt die Beschreibung des Verneblers (z.B. den Namen des Verneblers) und Wirkstoffmenge in mg welche mit jedem Hub ausgestossen wird.

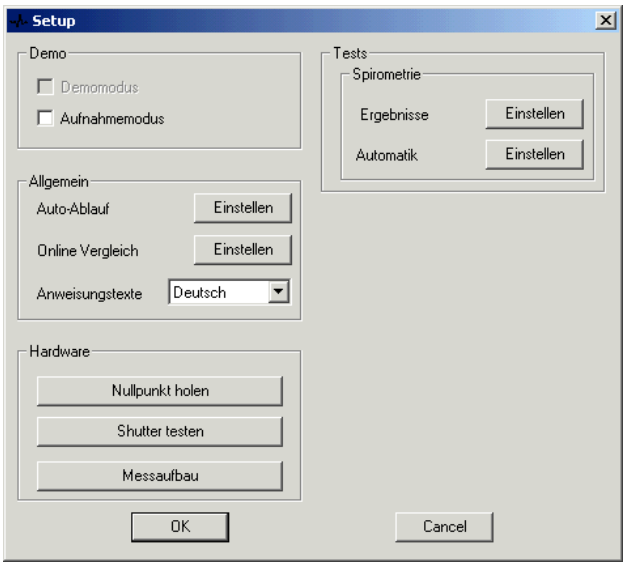


4.1.2.5 Spirometrie Setup

Ein Klick auf diesen Button oder drücken der [F9] Taste erlaubt die Konfiguration des Spirometrie Programms und die Auswahl der Systemkomponenten.

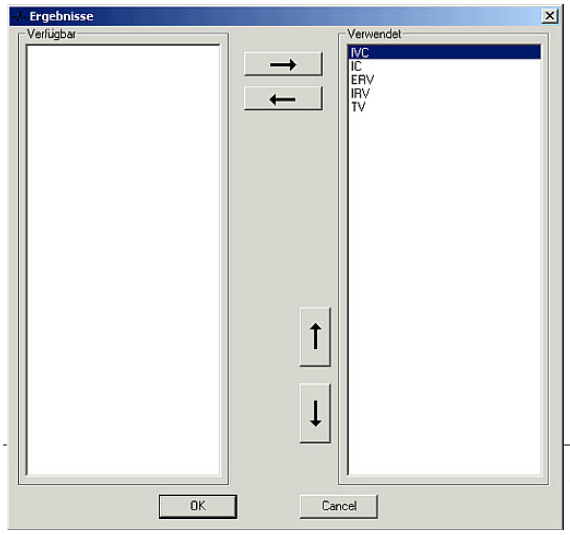
Das Setup-Fenster ist in drei Hauptabschnitte unterteilt:

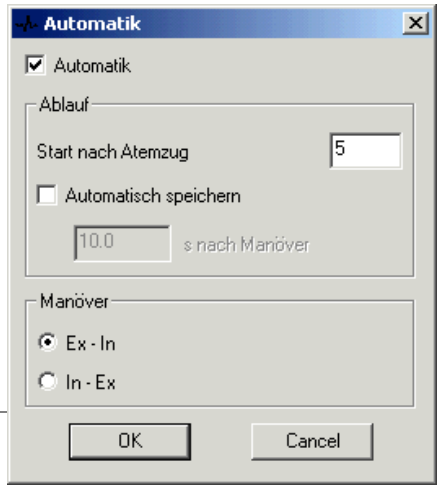
1. Test Setup,
2. Allgemeine Einstellungen und
3. Einstellung der Hardware.



Im Test Setup können sie auswählen, welche Ergebnisse nach Abschluss des Tests gezeigt werden und es kann eingestellt werden, ob die Resultate automatisch gespeichert werden sollen.

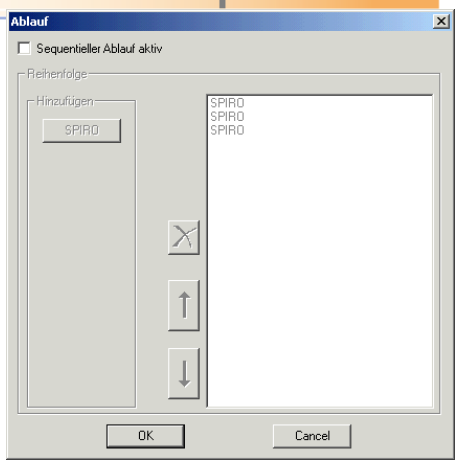
Nachdem Anklicken des 'Einstellen'-Buttons erscheinen entsprechend die nachfolgenden Dialoge.





Der Dialog erlaubt die Vorgabe der Atmenzüge, die der Patient durchführen soll bevor der Test beginnt. Ebenso wird festgelegt, ob der Test mit einer Ein- oder Ausatembewegung beginnt und er erlaubt die Vorgabe einer Wartezeit, die ablaufen soll, bis die Daten automatisch gespeichert werden.

Im Allgemeinen -Setup können sie die Sequenz der Tests, die durchgeführt werden sollen, zusammenstellen. Im unten dargestellten Beispiel sind es drei aufeinanderfolgende Spirometrietests.



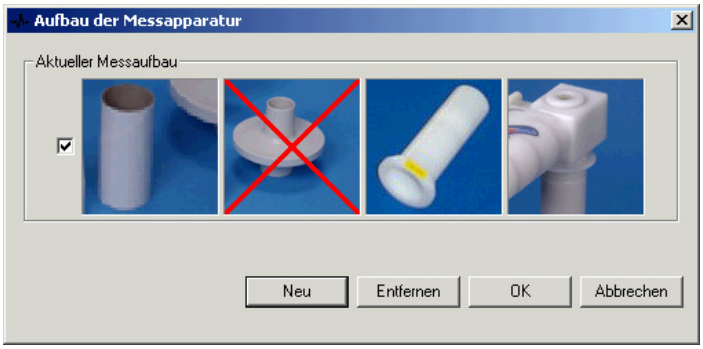
Der online Vergleich erlaubt ihnen einen Vergleich mit einem vorangegangenen Test zu definieren.

Ausserdem können hier online Vergleiche, Spracheinstellung und Automatik eingestellt werden.

Derzeit sind Sprachmodule für Deutsch, Englisch, Französich und Spanisch verfügbar. Diese Einstellung betrifft nur die Spracheinstellung der Texte während der Messungen, damit die Patienten aus anderen Sprachräumen die abgebildeten Instruktionen lesen können.

4.1.2.5.1 Aufbau der Messapparatur

Das Hardware-Setup teilt dem System die tatsächlich aufgebaute Konfiguration mit. Komponenten, die im Testaufbau nicht vorkommen, sind mit einem roten Kreuz durchgestrichen. Es werden vier Komponentengruppen unterschieden: Mundstücke, Filter, Flowsensoren und Shutter. Zu jeder Gruppe gibt es unterschiedliche Optionen. Eine Gruppe wird durch Doppelklicken auf das entsprechende Bild angewählt.



Bedeutung der Symbole

Eine Komponentengruppe wird durch Doppelklicken auf das entsprechende Bild angewählt.

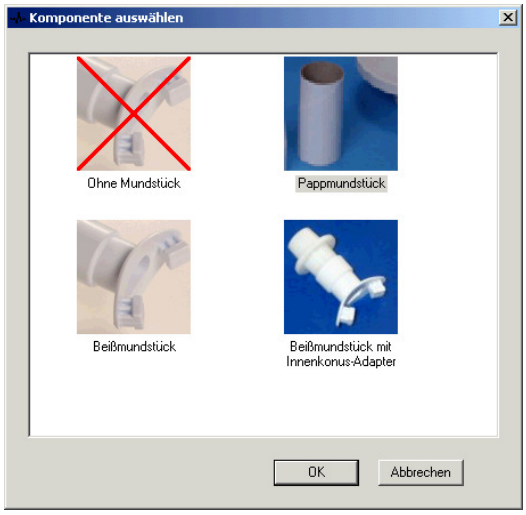
Wählen sie ein Mundstück aus

Wählen Sie einen Filtertyp aus.

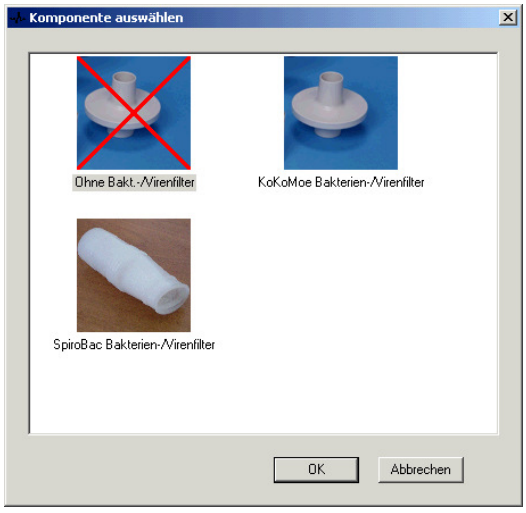
Wählen sie einen Flow Sensor aus.

Wählen sie einen Shutter aus.

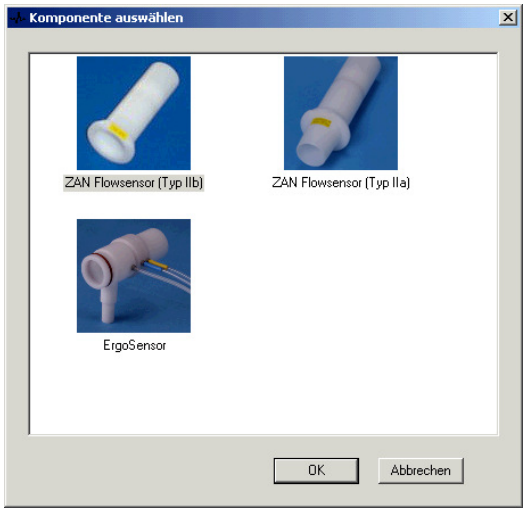
Mundstück Optionen



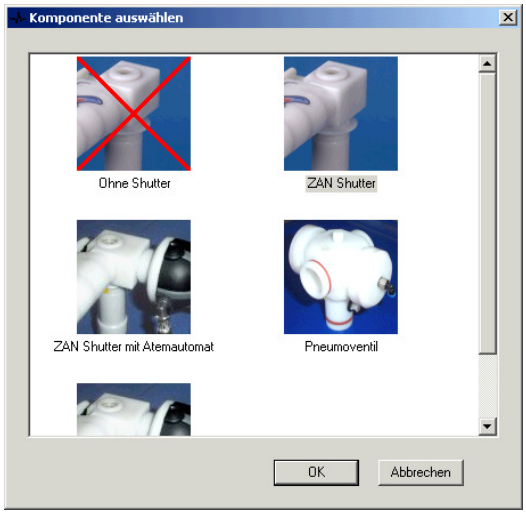
Filter Optionen



Flow Sensor Optionen

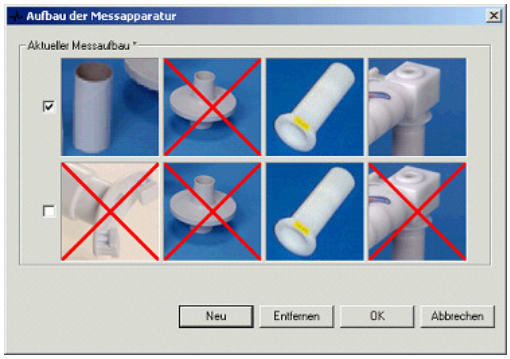


Shutter Optionen



Um die aktuelle Konfiguration anzuzeigen, bewegen Sie den Cursor über das entsprechende Feld.

Durch Drücken des [Neu] Buttons können sie mehrere, unterschiedliche Konfigurationen auf Vorrat speichern. Die aktuell gültige Konfiguration ist durch das kleine Häkchen links von der Zeile gekennzeichnet. Durch Umsetzen des Häkchens kann die Einstellung geändert werden.



4.1.3 Durchführen der Spirometrie

Drücken sie diesen Button (auf der rechten Fensterseite) um die Messung zu starten.

4.1.3.1 Bedeutung der Symbole

Drücken Sie diesen Button oder die [ESC] Taste um die Messung OHNE Speicherung der Daten abzubrechen.

Drücken Sie diesen Button oder die [Enter] Taste um die Messung MIT Speicherung der Daten zu beenden.

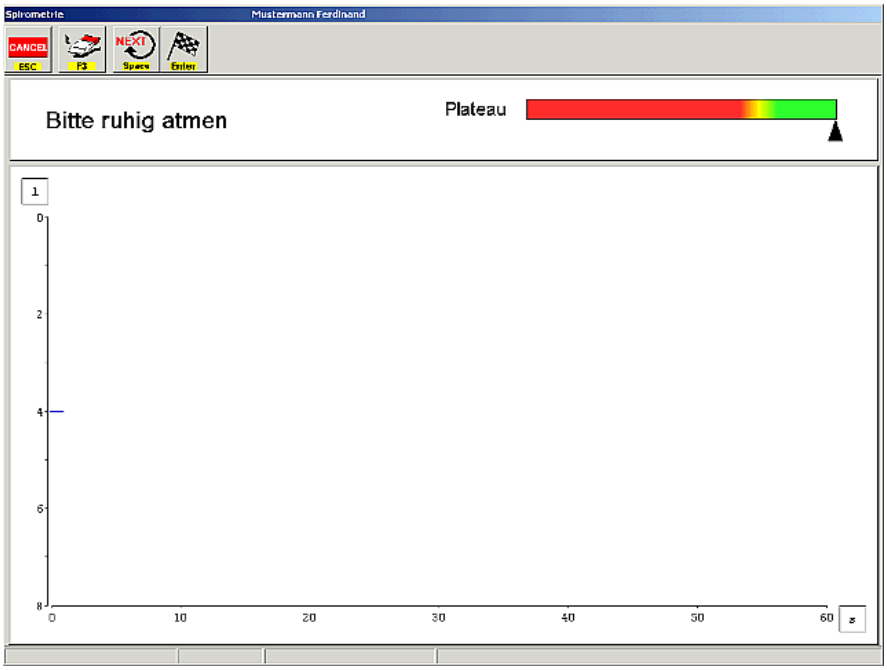
Wenn die Messkurve unbefriedigend ist kann man die Messung durch drücken dieses Buttons oder der [F3] Taste neu starten. Die bisherigen Werte werden gelöscht und die Messung beginnt von vorne.

Drücken Sie diesen Button oder die [Space] Taste und die Daten der Messung zu speichern und mit einer neuen Messung fortzufahren.

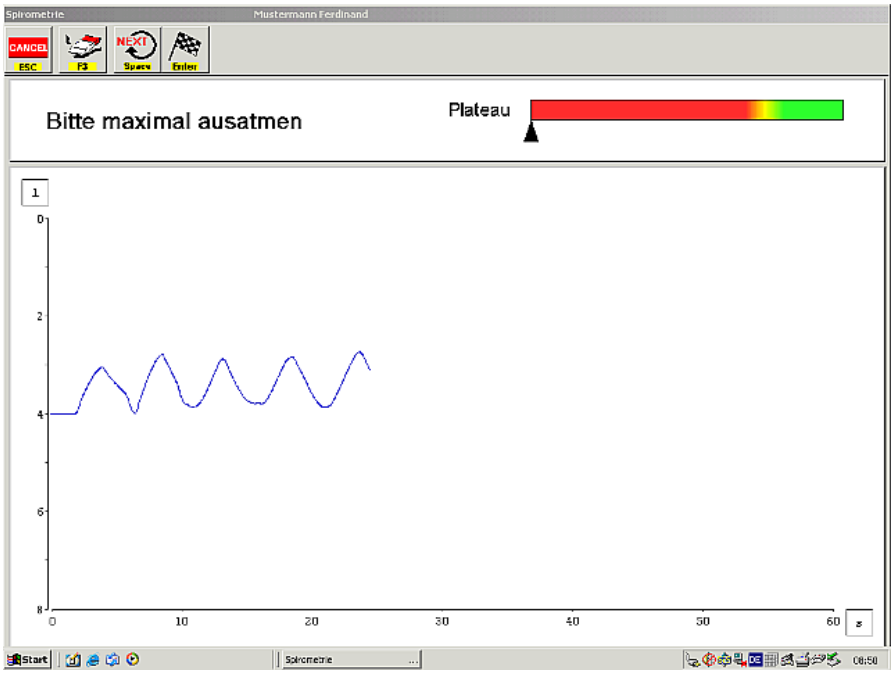
Die Volumenkurve wird als blaue Linie dargestellt, die von links nach rechts läuft. Der Patient muss eine Nasenklammer tragen und das Mundstück dicht mit den Lippen umschliessen.

Der Patient soll nun ruhig und normal durch das Mundstück atmen. Das nachfolgende Beispiel ist ein Ex-In Manöver, d.h. es beginnt nach der Ruheatmung mit einer Ausatembewegung. Der Ablauf ist jedoch im wesentlichem gleich mit der In-Ex Variante

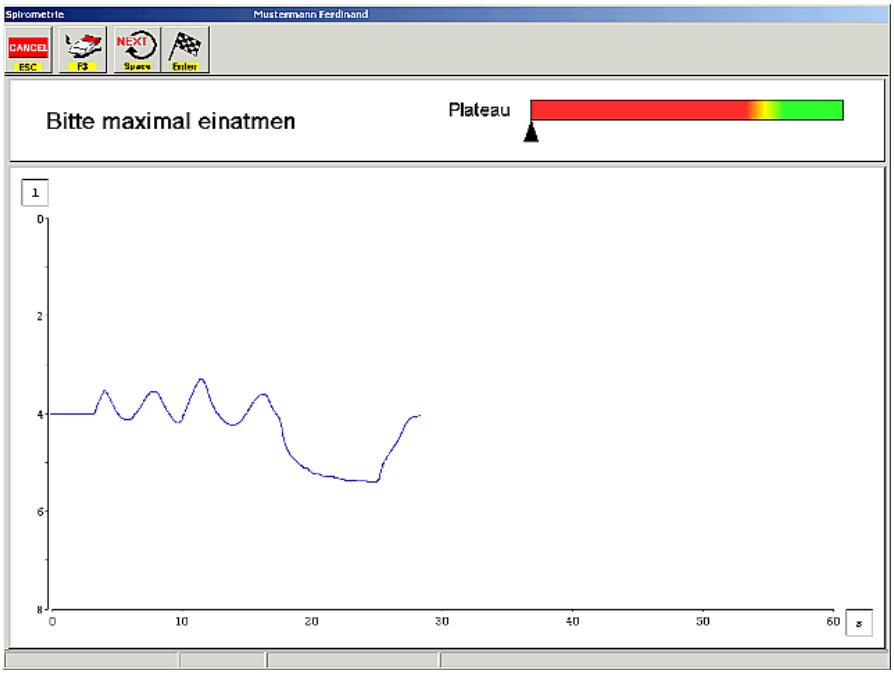
Die Untersuchung startet mit der Aufforderung zur Ruheatmung.



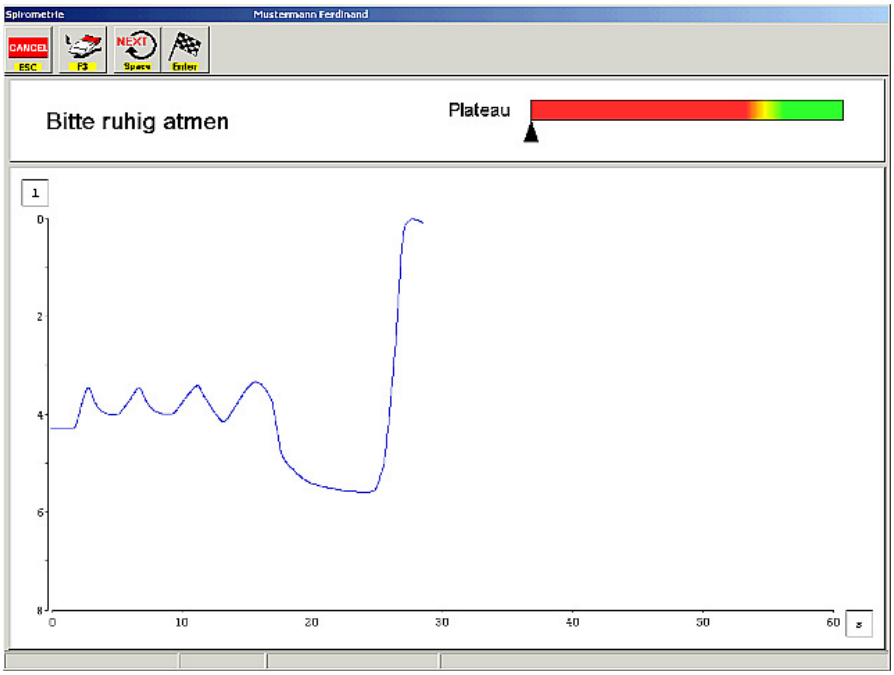
Um das Atemzugvolumen in Ruhe zu bestimmen (TV), soll der Patient ruhig und normal durch das Mundstück atmen. Wenn der Computer auf Automatik gestellt ist, wird im Fenster, nach der im Setup festgelegten Anzahl von Atemzügen die Aufforderung erscheinen maximal aus zu atmen. Der Patient soll nun so kräftig wie möglich ausatmen.



Wenn die Lungen völlig entleert sind, erscheint die Aufforderung stetig und tief (maximal) einzuatmen. Während dieser Phase erhält man von der Plateauanzeige, im rechten oberen Bereich des Fensters, eine sehr gute Information, ob der Patient mit seinem Atemzug fertig ist.



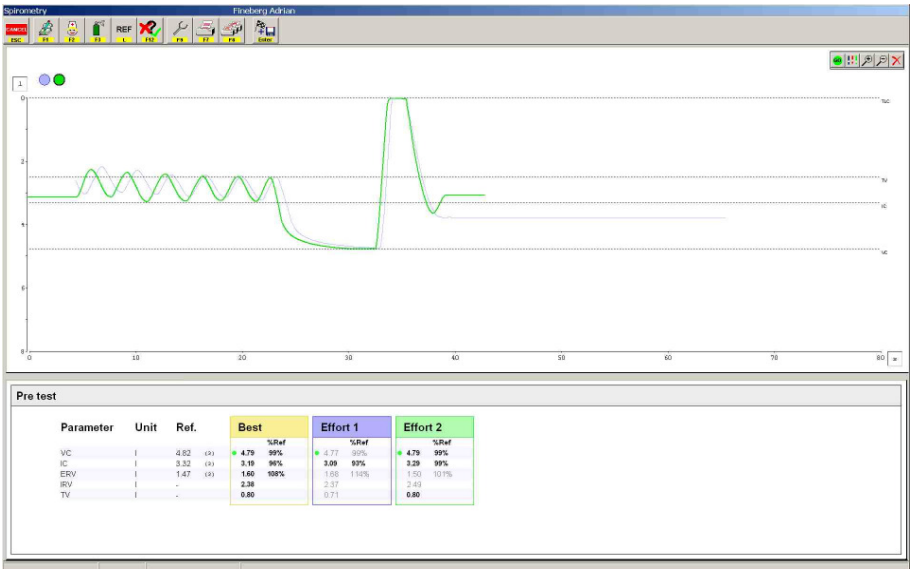
Am Ende der Inspiration kehrt der Patient wieder zur normalen Ruheatmung zurück.



Wenn ein älterer Test zum Vergleich zur Verfügung steht, wird dieser als zweite Linie in der Grafik angezeigt. Der Computer wird versuchen die Linien so anzuordnen, dass sie sich nicht überkreuzen, dadurch hat der Untersucher während des Tests die Möglichkeit zu unterscheiden, ob der laufende Test für einen online Vergleich tauglich ist.

Weitere Untersuchungen können durchgeführt werden, sobald der Patient sich eine angemessene Zeit lang erholt hat und wieder bereit ist. Wenn ein erfolgreicher Test durchgeführt worden ist drücken sie den

Button um den Test zu beenden und die Ergebnisse darzustellen. Der unten dargestellte Bildschirm wird am Ende des Tests sichtbar.



Die Ergebnisse werden sowohl als farbige Kurven als auch in Tabellenform dargestellt. Sie können die Kurve auch als Säulengrafik darstellen, in dem sie auf den Bar-Graph Button (der zweite von links) drücken. Mit den Vergösserungsglas-Buttons können sie die Darstellung vergrössern und verkleinern.

Button Leiste oben rechts im Fenster

Der Computer wird automatisch die beste Kurve auswählen und als farbigen Punkt oberhalb der Grafik darstellen. Sie können diese Auswahl durch anklicken eines anderen Punktes ändern.

Die ATS/ERS hat Kriterien für die Akzeptanz eines Tests erarbeitet und festgelegt. Diese Kriterien werden vom Computer automatisch überprüft. Wenn eine Kurve nach diesen Kriterien nicht akzeptabel ist, wird dies durch ein rotes Kreuz über der entsprechenden Kurve dargestellt. Mit einem rechten Mausklick auf diese Kurve, kann diese Messung aus der Gruppe entfernt werden.

Die Erfüllung der ATS Vorgaben wird auch in der Tabellenansicht dargestellt. Grüne bzw. rote Punkte markieren jeden Parameter, der durch die ATS definiert ist, je nach dem ob das Kriterium erfüllt wird oder nicht. Die Kriterien für die Akzeptanz werden genauso überprüft wie die Kriterien zur Reproduzierbarkeit (diese werden nur dargestellt, wenn mehr als eine Messung durchgeführt wurde).

Das Ergebnisfenster hat eine Spalte mit der Überschrift "BESTE". Diese Spalte enthält die besten Ergebnisse für diese Untersuchung. Dabei werden alle durchgeführten Messungen berücksichtigt und die "Beste" Kurve wird fett dargestellt. Der dargestellte Wert ist entweder die ausgewählte Kurve, das Maximum aller Messungen, der Mittelwert aller gültigen Messungen oder nachberechnet entsprechend den Vorgaben der ATS/ERS.

4.1.4 Hinweise zur Spirometrie

4.1.4.1 Allgemeine Hinweise

Häufig sind die Patienten vor der Untersuchung sehr nervös, was dazu führt, dass die Ruheatmung nicht wirklich entspannt ist. Der Untersucher soll in diesen Fällen beruhigend auf den Patienten einwirken und ihn auffordern, so normal wie möglich zu atmen. Wichtig ist es dem Patienten etwaigen Leistungsdruck zu nehmen. Der Patient soll gut kooperieren, aber nicht unter Stress geraten.

Um exakte Ergebnisse zu bekommen muss der Patient aufgefordert werden die maximalen Ein- bzw. Ausatembewegungen wirklich maximal durchzuführen. In der Kurve kann man dies durch das Plateau am Ende jedes Manövers erkennen.

Wenn der Patient das Mundstück während der Messung nicht dicht umschliesst oder das Mundstück sich löst, muss die Messung wiederholt werden um die korrekten Partialvolumen zu bestimmen.

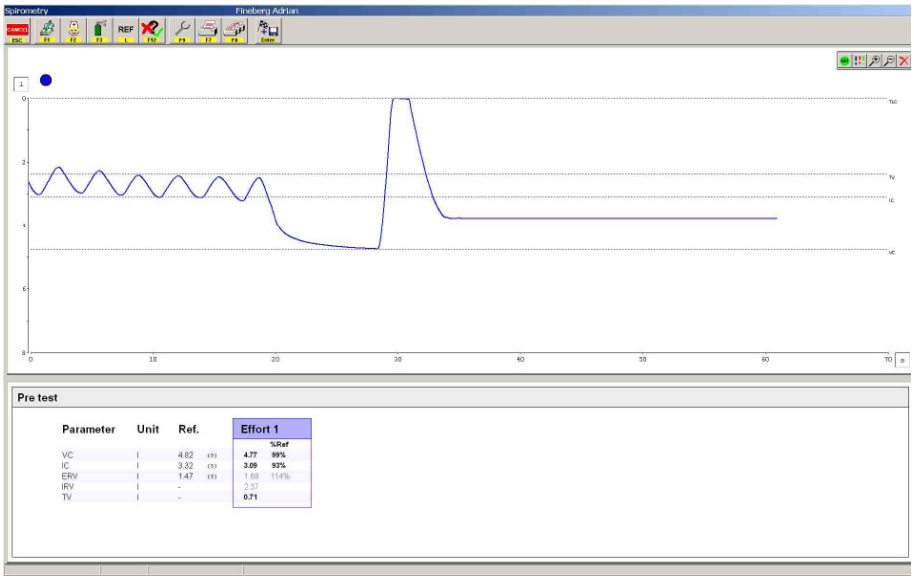
Sollte der Patient über Schwindelgefühl oder Unwohlsein während der Untersuchung klagen, muss eine Pause eingelegt werden.

4.1.4.2 Kooperation

Um korrekte und vergleichbare Ergebnisse zu erzielen sollte der Patient während der Untersuchung sehr aufmerksam geführt werden. Es wird empfohlen, die Messung so oft durchzuführen, bis mindestens drei akzeptable Durchläufe erzielt wurden. Optimale Kooperation erzeugt optimale und reproduzierbare Ergebnisse.

4.1.5 Manuelle Korrektur der Partialvolumen

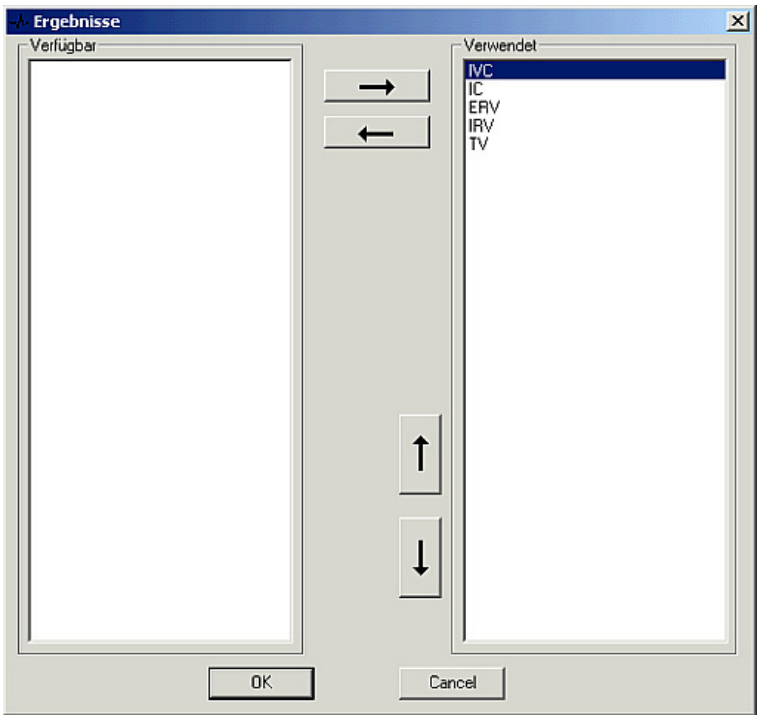
Es ist möglich die Position der Partialvolumen in der Kurve manuell zu verändern und neu berechnen zu lassen. Dazu bewegt man den Mauszeiger auf eine der Linien und drückt die linke Maustaste. die ausgewählte Linie wird jetzt als dickere, grüne Linie dargestellt. Diese Linie lässt sich jetzt durch Bewegen der Maus an eine neue Position verschieben.



4.1.6 Parameter Auswahl

Um die Aufzählung der in der Ergebnistabelle aufgeführten Parameter zu verändern kann man die Setup Funktion benutzen. Dazu drücken Sie den

Button.



Aus der "Verfügbar" Liste (linke Liste) können sie nun die Parameter auswählen, die sie in der Ergebnistabelle dargestellt haben wollen. Diese Parameter werden in der "Verwendet" Liste (rechte Liste) dargestellt.

4.1.6.1 Bedeutung der Symbole

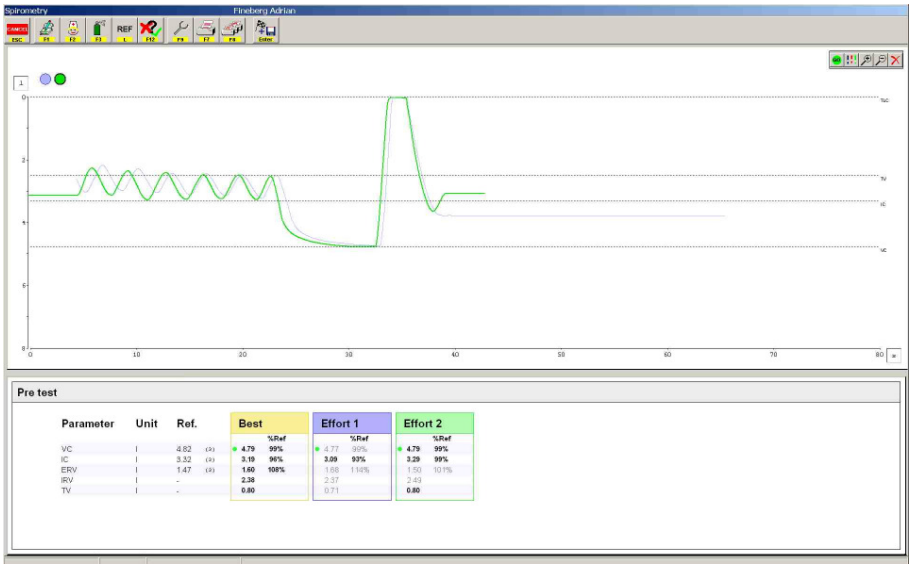
Bewegt den ausgewählten Parameter in die "Ausgewählte Parameter" Liste (rechte Liste) s.o.

Entfernt den ausgewählten Parameter aus der "Ausgewählte Parameter" Liste (rechte Liste) s.o..

Verändert die Rangposition des ausgewählten Parameters in der rechten Liste nach oben oder unten

4.1.7 Messungen anzeigen

Im "Zeigen" Modus können alle vorhandenen oder speziell ausgewählte Messungen dargestellt werden. Bitte beachten Sie auch Kapitel 5. zu diesem Thema.



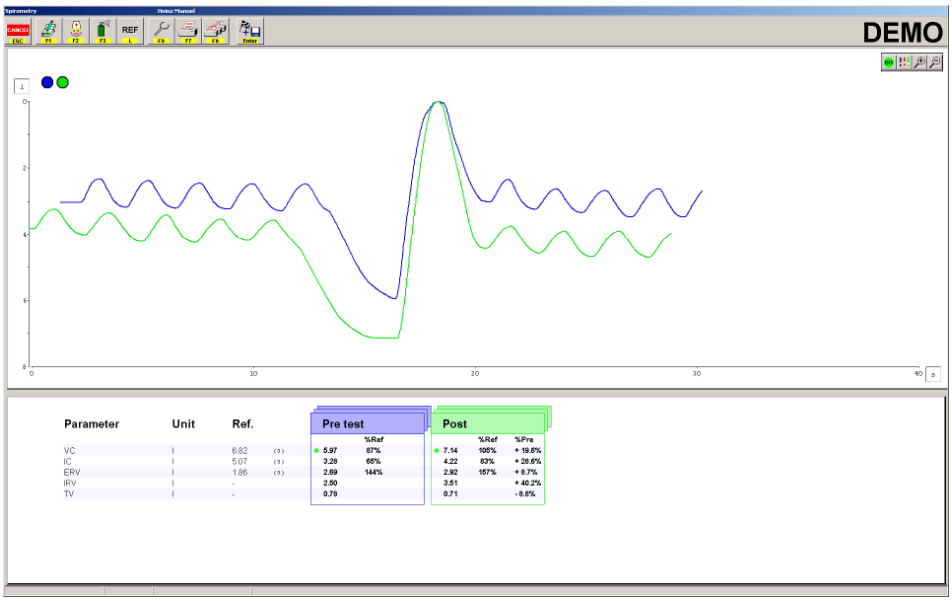
Die Software liefert Ihnen zwei unterschiedliche Darstellungen der Testergebnisse:

1. Die Kurvenansicht. Diese Darstellung zeigt alle Messkurven und erlaubt durch Verschieben der Tangenten eine Auswahl, welche Ergebnisse gültig sein sollen.
2. Die Slotansicht. Diese Ansicht zeigt ausserdem die "Best" Darstellung aus den Messungen. Diese Darstellung erlaubt sowohl Pre- und Post Vergleich, als auch Trenddarstellungen für Provokationstests.

Um in die Slotansicht zu wechseln, klicken sie mit der linken Maustaste in das Ergebnisfenster.

Um von der Spaltenansicht (siehe unten) in die Kurvenansicht zu gelangen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Gruppe, die sie darstellen möchten.

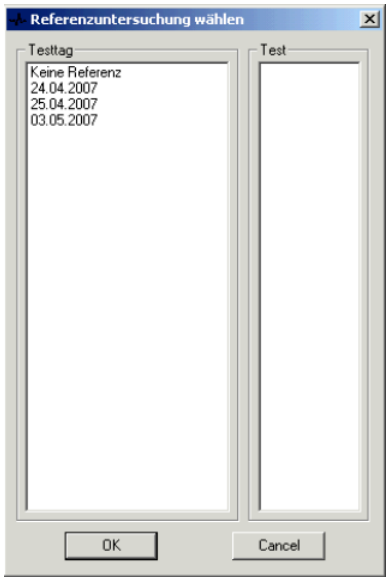
In der Kurvenansicht werden farbige Punkte dazu benutzt um die beste Kurve auszuwählen, oder mehrere Kurven zum Zwecke des visuellen Vergleichs miteinander darzustellen.



4.1.7.1 Vergleich mit einer Referenzmessung

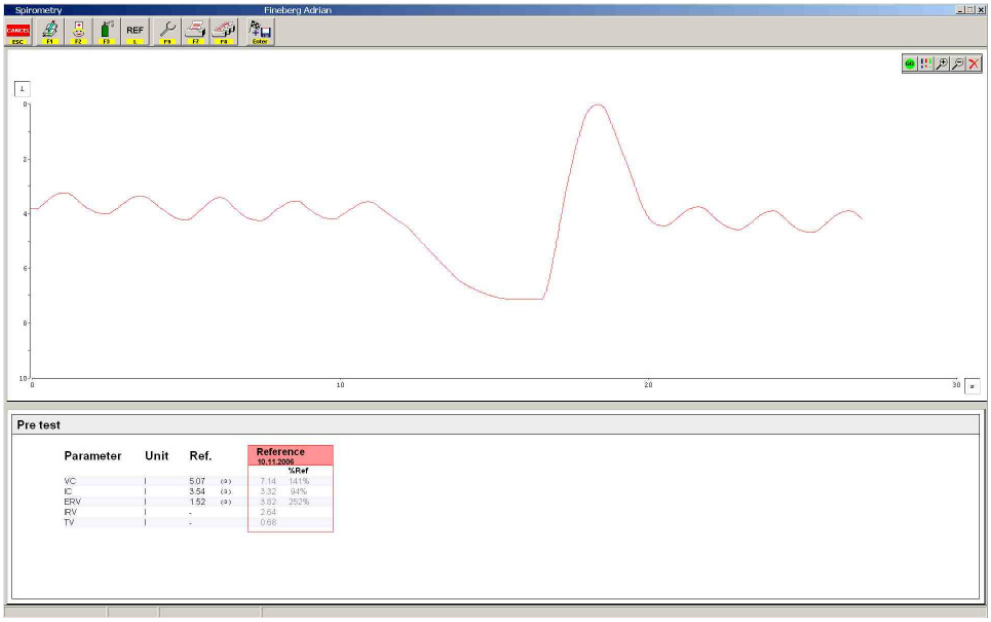
Um die Messung auszuwählen klicken Sie auf den

Button und der Computer zeigt Ihnen die Liste der gespeicherten Messungen.



Durch Auswahl eines Datums erhalten Sie eine Liste der an diesem Tag durchgeführten Tests. Wählen Sie einen dieser Tests aus und drücken den OK Button.

Als Referenz wählen Sie eine früher durchgeführte Messung aus.

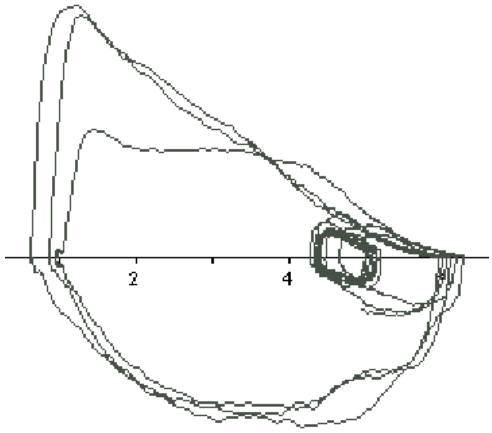


Jetzt wird der Vergleich der aktuellen Messung mit der ausgewählten Referenz dargestellt.

4.2 Die Fluß/Volumen Messung

4.2.1 Was ist eine Fluß/Volumen Kurve?

Die F/V Kurve ist die Aufzeichnung der Ausatemströmung über das ausgeatmete Volumen. Die Fluß/Volumen Kurve zeigt das Strömungsverhalten der Lunge für das atembare Lungenvolumen bei maximaler Strömungsgeschwindigkeit.



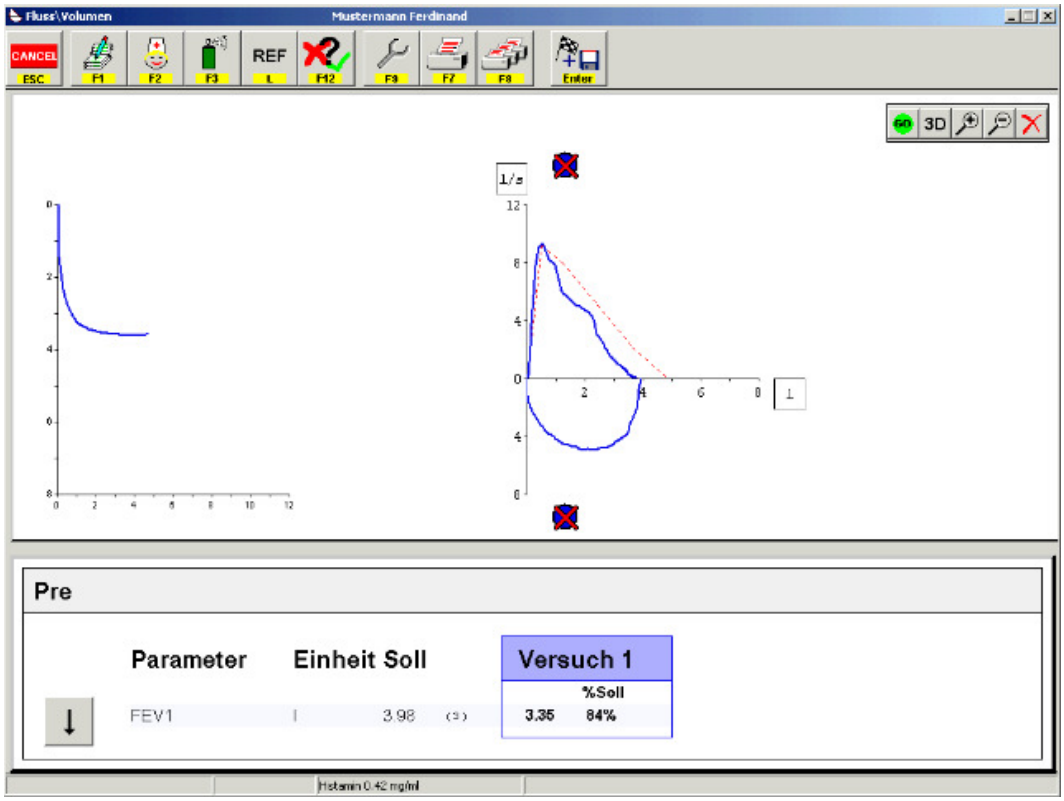
Je nach Beschaffenheit des Lungengewebes wird der Ausatemfluß mehr oder weniger stark begrenzt. Dabei entstehen für spezifische Lungenbeschaffenheiten typische Kurvenmuster.

4.2.2 Wichtige Messparameter der Fluss Volumen Messung

Kurzbezeichnung	Bezeichnung....	Bedeutung.....
FVC	Forcierte Vitalkapazität	Maximal ausatembares Volumen bei größtmöglicher Strömungsgeschwindigkeit
FEV1	Forciertes exspiratorische Volumen nach 1 Sek. Ausatmung	Volumen, dass innerhalb der 1. Sekunde ausgeatmet werden kann.
PEF	Peak des exspiratorischen Flows	Größte Strömungsgeschwindigkeit während der Ausatmung
MEF 75	Flow bei 75% des ausgeatmeten Volumens	Strömungsgeschwindigkeit nach 25% der Ausatmung
MEF 50	Flow bei 50% des ausgeatmeten Volumens	Strömungsgeschwindigkeit nach 50% der Ausatmung
MEF 25	Flow bei 25% des ausgeatmeten Volumens	Strömungsgeschwindigkeit nach 75% der Ausatmung
FEV1/FVC	Verhältnis von FEV1 inspiratorisch zu FVC	Obstruktionsparameter
AEX	AEX	Fläche unter der Exspirationskurve
PIF	Peak des inspiratorischen Flows	Größte Strömungsgeschwindigkeit während der Einatmung
MIF50	Flow bei 50% des eingeatmeten Volumens	Strömungsgeschwindigkeit nach 50% der Einatmung

4.2.3 Das Fluss / Volumen Fenster vor der Messung

Dieses Fenster erscheint im Messmodus nach Anwählen des Fluss / Volumen Symbols Beschreibung siehe Kapitel Bedienungsoberfläche



Bitte lesen Sie dazu auch die Hinweise in Kapitel 4.1.

Bedeutung der Symbole

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [ESC] Taste um die Messung abzubrechen und das Programm zu beenden.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F1] Taste um Kommentare einzugeben.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [L] Taste um einen Referenzwert aus einer anderen Messreihe zum Vergleich zu laden.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F2] Taste um einen Benutzer/Untersucher zu definieren.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F9] Taste um in das Setup zu gelangen

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F3] Taste um eine Medikation einzugeben.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F7] Taste, um ein einzelnes Testergebnis zu drucken.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F8] Taste um eine oder mehrere Vorlagen auszudrucken.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [F12] Taste um die Ergebnisse nach ERS/ATS 2005 Standard zu überprüfen.

Klicken Sie auf diesen Button oder drücken Sie die [Enter] Taste um die Messung zu speichern und das Programm zu verlassen.

Das 3D/2D Icon schaltet in die 3D Ansicht, die Vergrösserungsgläser vergrößern resp. verkleinern die Kurven

4.2.4 Wie führt man eine Fluß/Volumen Messung durch?

Auf dem Bildschirm erscheint die Aufzeichnung der Volumen/Zeit Linie im linken Bildschirmfenster. Die Fluß/Volumen Kurve (rechts) erscheint erst mit Beginn der Atmung.

Wichtig ist, dass der Patient die Nasenklammer aufsetzt und das Mundstück dicht umschließt.

Der Proband atmet mehrmals in Ruhe, mit der Löschtaste kann die Aufzeichnung neu gestartet und der Bildschirm gelöscht werden

Bedeutung der Symbole

Drücken Sie diesen Button oder die [ESC] Taste um die Messung OHNE Speicherung der Daten abzubrechen.

Drücken Sie diesen Button oder die [Enter] Taste um die Messung MIT Speicherung der Daten zu beenden.

Bisherige Aufzeichnung löschen

Drücken Sie diesen Button oder die [Space] Taste und die Daten der Messung zu speichern und mit einer neuen Messung fortzufahren.

Kinderanimation starten.
Durch Drücken dieser Taste kann das Motiv der Kinderanimation gewechselt werden.

4.2.5 Was muss bei der FV Messung beachtet werden?

Eine gute Fluß/Volumen Messung ist anstrengend und erfordert die optimale Mitarbeit des Patienten. Es kommt darauf an, dass der Patient sein ganzes Volumen ein- bzw. ausatmet, und das mit maximaler Atemgeschwindigkeit.

Es wird unterschieden zwischen einer inspiratorischen und einer exspiratorischen F/V-Kurve. Um die inspiratorische Kurve zu messen, muss der Proband sein ganzes Volumen langsam ausatmen, um danach so schnell und so tief es ihm möglich ist einzuatmen. Um die exspiratorische Kurve zu messen, muss der Proband nach der maximalen Einatmung so schnell und so tief es ihm möglich ist ausatmen.

Um eine komplette Ausatmung sicherzustellen, wird empfohlen, mindestens 6 Sekunden auszuatmen. Hierzu wird bei der Messung ein Zeitbalken im Bild unten links eingeblendet. Er beginnt mit jeder Ausatmung loszulaufen und wechselt nach 6 Sekunden die Farbe von rot auf grün. Erst dann sollte der Patient wieder einatmen.

4.2.6 Mitarbeit

Um die Mitarbeit des Probanden beurteilen zu können, sollte die maximale Ausatmung 3 mal wiederholt werden.

Es ist wichtig, dass der Proband so schnell und so tief wie möglich ausatmet. Bei optimaler Mitarbeit liegen alle Kurven dicht übereinander und haben eine nahezu identische Kurvenform.

Der Kurvenverlauf muss spitz sein, wenn optimale Mitarbeit vorliegt. Siehe Bild unten.

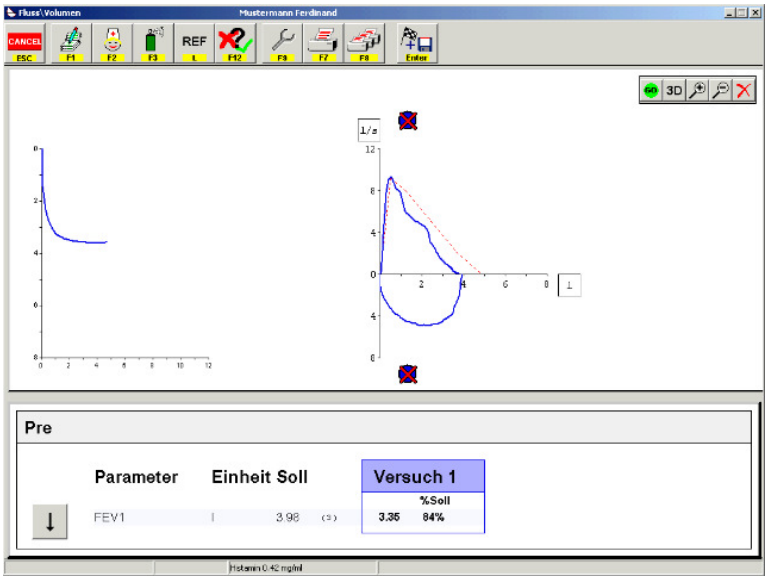
Um wirklich das ganze Volumen auszuatmen muss wie beschrieben mindestens 6 Sekunden lang ausgeatmet werden.

Die Messkurve muss langsam in die Grundlinie übergehen.

Die Messung wird beendet und die Ergebnisse erscheinen nach Anwahl der

Taste.

4.2.7 Das Fluss / Volumen Fenster nach der Messung



4.2.8 Animationsprogramme

Durch Anklicken von

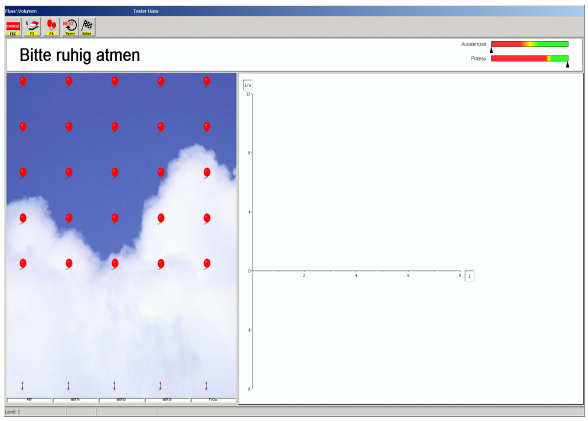
kann der Bediener Animationsprogramme einblenden.

Die Animationsprogramme sollen vor allem Kinder dazu motivieren, sich maximal anzustrengen, um beispielsweise alle Ballons zum Platzen zu bringen.

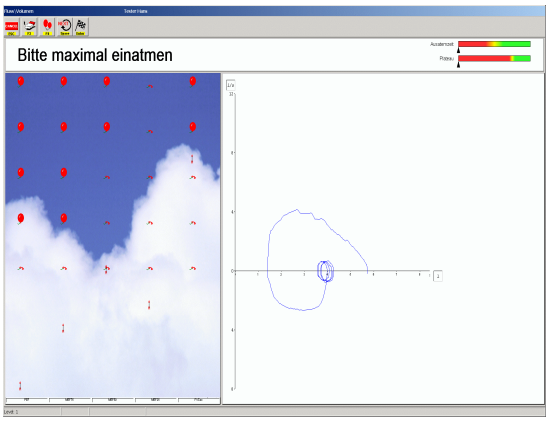
Hinweis: Mit jedem Klick auf

wechselt das Motiv.

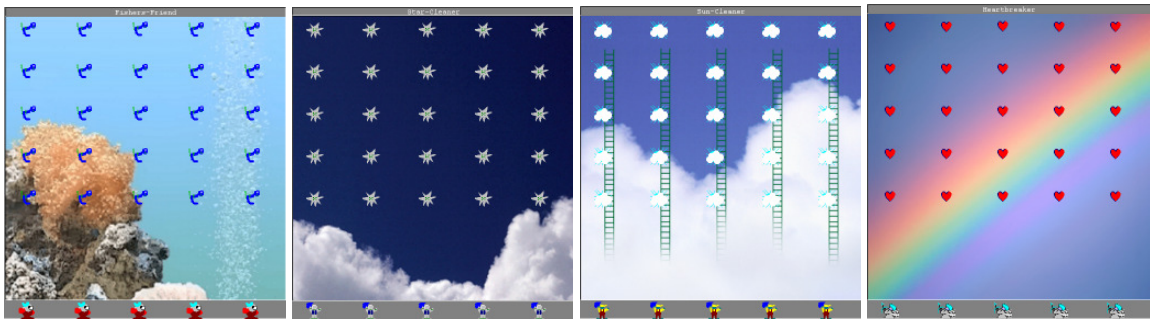
Vor der Messung



Während der Messung



Weitere Motive



Die Messung wird wie bei der „normalen“ Fluss / Volumen Messung mit

beendet.

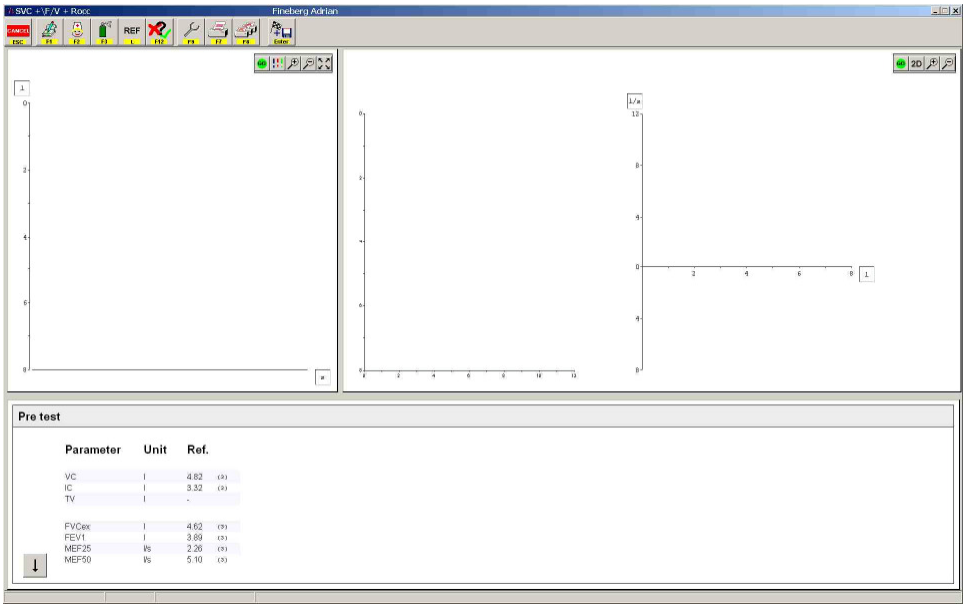
4.3 Die kombinierte Spirometrie und F/V Messung

4.3.1 Das kombinierte Spirometrie , Fluss / Volumen Fenster vor der Messung

Das ZAN Spirometriesystem erlaubt sowohl die Spirometrie als auch die F/V Messung während eines einzigen Messablaufs durchzuführen.

Hierfür wird im Messmodus die Messung

angewählt. Danach wird auf dem Bildschirm das Messfenster dargestellt.



Bedeutung der Symbole

Click auf diesen Button oder Drücken der [ESC] Taste bricht die Messung ab und beendet das Programm.

Click auf diesen Button oder drücken der [L] Taste erlaubt die Auswahl eines Referenzwertes aus einer anderem Testreihe zum Vergleich.

Click auf diesen Button oder des [F9] führt in das Setup Programm

oder [F7] drucken eines einzelnen Testergebnisses

Click auf diesen Button oder Drücken der [F1] führt zur Eingabe von Kommentaren.

Click auf diesen Button oder Drücken der [F2] Taste] führt zur Eingabe der Benutzerdefinition

Auswahl der Medikation

Ausdruck einer oder mehrerer Formulare

Dieser Button oder die [F12] Taste startet eine Überprüfung, ob die Messung den Kriterien der ERS/ATS 2005 Standards genügen

Beendet den Test und speichert die Ergebnisse.

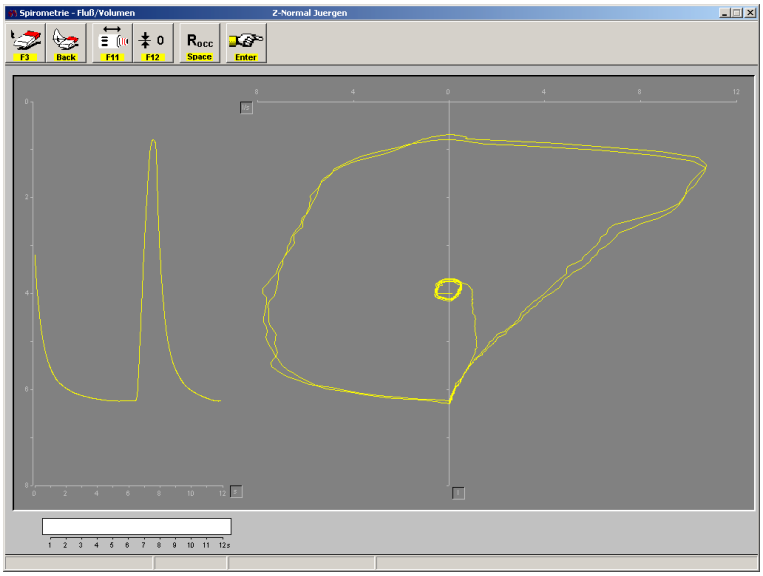
Click auf das GO Icon startet den Test

Das 3D/2D Icon schaltet in die 3D Ansicht, die Vergrösserungsgläser vergrößern resp. verkleinern die Kurven

Zunächst wird die Spirometrie durchgeführt, siehe dazu die Anweisungen im Kapitel "Spirometrie".

Direkt nach der langsamen, tiefen Einatmung wird der Ausatemstoßtest durchgeführt, siehe dazu die Anweisungen im Kapitel "F/V Messung".

4.3.2 Die Atemwegswiderstandsmessung Rocc



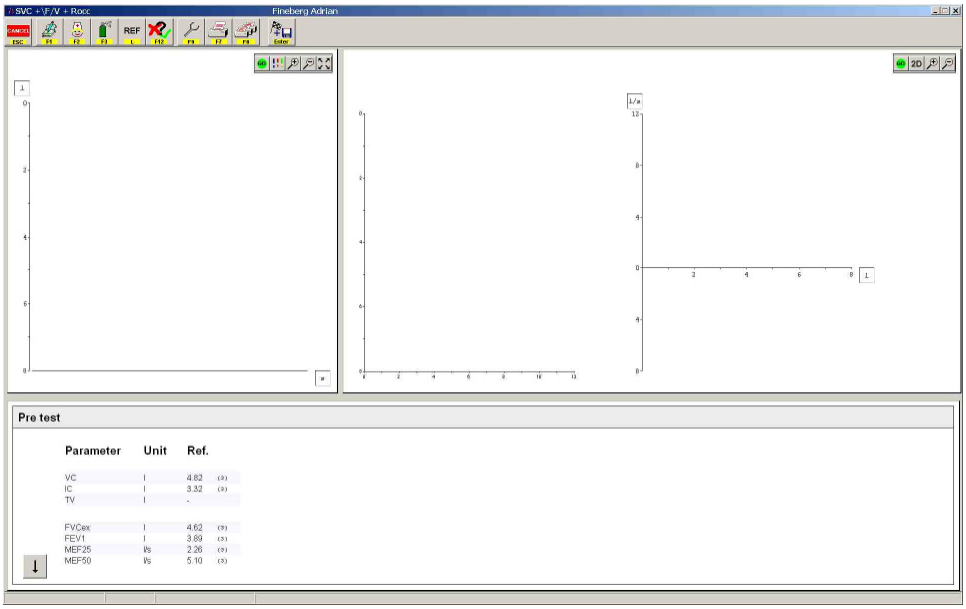
Ist das ZAN Messgerät mit einem Ventil (Shutter) ausgerüstet, so kann bei der Spirometriemessung während der Ruheatmung, durch Anwählen der Leertaste, jeweils einmal der Atemstrom unterbrochen werden.

Wird während der Unterbrechung der entstehende Druck gemessen und durch die nach dem Öffnen des Ventils entstandene Strömung dividiert, kann der Strömungswiderstand errechnet werden.

Die letzten fünf gemessenen Verschlüsse werden ausgewertet und bei der Ergebnisanzeige dargestellt.

Sollte nach Drücken der Leertaste bei der nächsten Ausatmung das Ventil nicht schließen, so atmet der Proband wahrscheinlich zu langsam. Entweder muss die Atemzugtiefe oder die Atemfrequenz etwas erhöht werden.

4.3.3 Das Spirometrie , Fluss / Volumen Fenster nach der Messung



Parameterauswahl

Durch einen Doppelklick auf das Ergebnisfenster, erscheint das Parameterauswahlfenster. Hiermit kann man aus einer Messwertliste die für sich relevanten Parameter auswählen. Diese werden dann immer im Ergebnisfenster angezeigt.

Siehe auch „Parameterauswahl“ im Kapitel Spirometrie.

Die Ergebnisse und die Messung werden nach Anwahl der

Taste gespeichert.

4.3.4 Animationsprogramme

Durch Anklicken des Ballon-Buttons kann der Bediener Animationsprogramme einblenden. Mit jedem Klick wechselt das Motiv.

Siehe auch Kapitel „Die Fluss Volumen Messung“

4.4 Die Messung des maximal ventilierbaren Volumens (MVV)

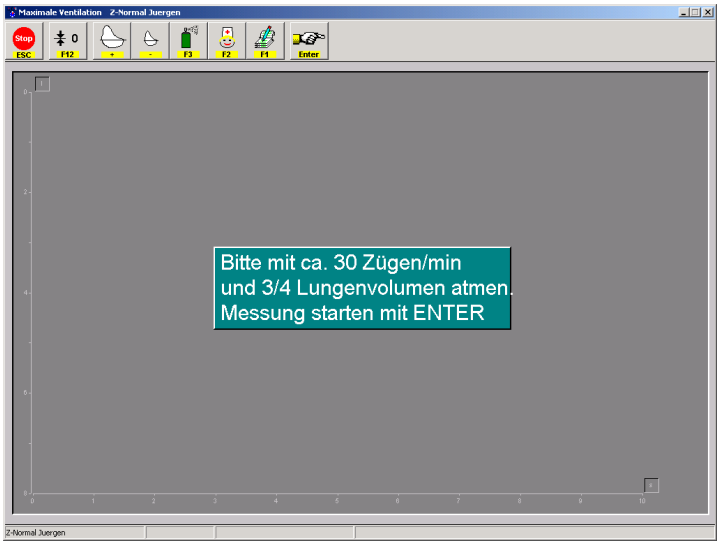
Mit der MVV Messung wird das maximal ventilierbare Volumen bestimmt, das innerhalb einer Minute geatmet werden kann.

4.4.1 Wie führt man eine MVV Messung durch ?

Im Messmodus wird die Messung durch Anwählen des MVV Symbols

gestartet.

Es erscheint das Messfenster.



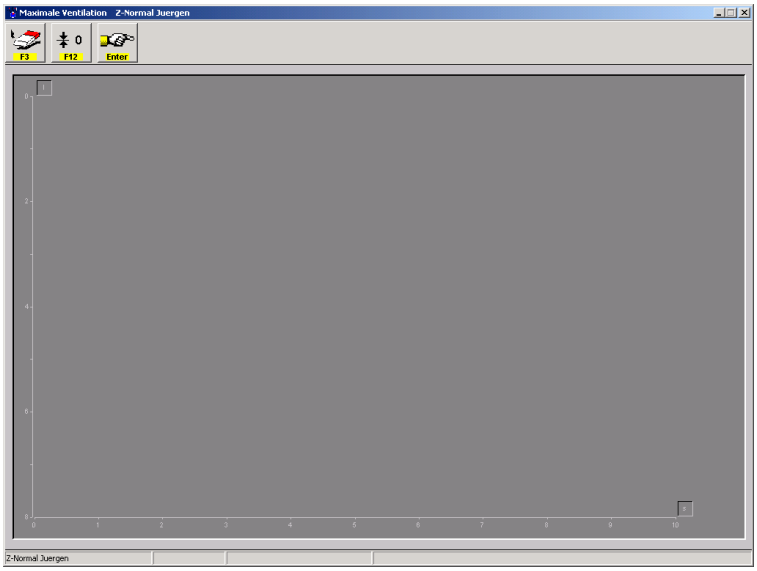
Bedeutung der Symbole

	Messung abbrechen		Medikament wählen
	Nullpunkt neu holen (Patient muss weg vom Mundstück!)		Bediener eingeben
	Kurve größer		Notiz
	Kurve kleiner		Messung starten

4.4.2 Durchführung der MVV Messung?

Um die Messung zu starten, muss die

Taste angewählt werden. Der Messbildschirm erscheint und auf dem Bildschirm erscheint die Aufzeichnung als Linie. Im Bildschirmfenster erscheint die Volumenaufzeichnung.



Der Proband nimmt das Mundstück in den Mund und beginnt zu atmen.

Empfohlen wird eine Atemfrequenz von 30/Minute bei möglichst tiefer Atmung. Durch erneutes Drücken der

bzw. [Enter] Taste wird die Messphase gestartet.

Wichtig : Es ist wichtig, dass der Proband kontinuierlich weiter atmet. Die Messung muss mit einem sogenannten fliegenden Start beginnen, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

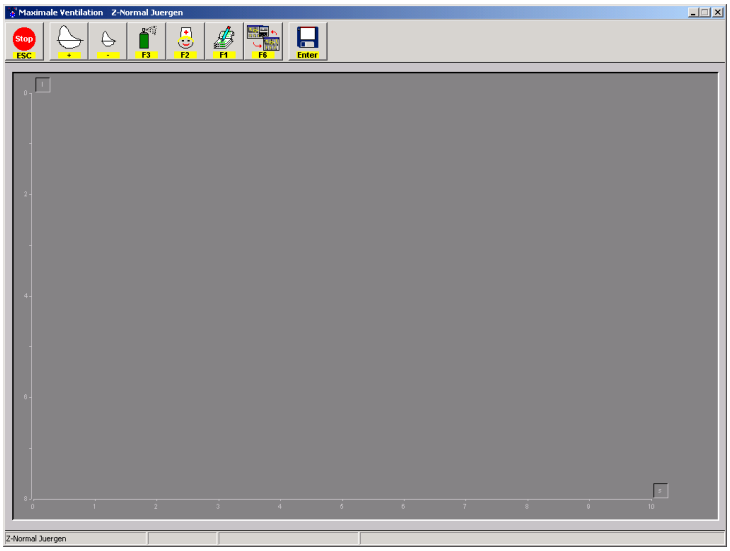
Der Proband muss nun für 12 Sekunden mit maximaler Anstrengung atmen.

Sollte der Proband nicht in der Lage sein, für die Dauer von 12 Sek. maximal zu ventilieren, so kann die Messung jederzeit durch Anwahl der

Taste beendet werden und der Ergebnisschirm erscheint.

Wichtig: Hyperventilation erzeugt bei vielen Menschen Schwindelgefühl oder Parästhesien. Der Untersucher sollte mit der Behandlung solcher Effekte vertraut sein.

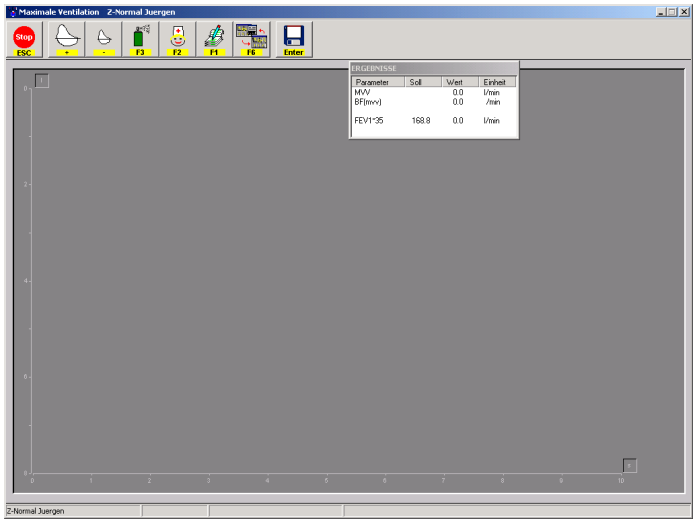
Nach spätestens 12 Sek. wird die Messung automatisch beendet und das Ergebnisfenster wird dargestellt.



Das maximale Minutenvolumen wird dann durch Extrapolation des Volumens während der real gemessenen Zeit bestimmt.

Durch Drücken des

Buttons oder der [F6] Taste kann die Tabellenansicht der Messwerte eingeblendet werden.



Die Ergebnisse werden durch Anklicken des

Buttons oder der [Enter] Taste gespeichert.

4.4.3 Was muss bei der MVV Messung beachtet werden?

→ Der eigentliche Messvorgang muss fliegend gestartet werden.

→ Um das größtmögliche Volumen zu ventilieren, darf nicht mit zu hoher Frequenz geatmet werden.

→ Erfahrungsgemäß liegt das Optimum bei etwa 30 Atemzüge / Minute.

→ Wichtig ist, dass der Patient die Nasenklammer aufsetzt, das Mundstück dicht umschließt und mit größter Anstrengung maximal ventiliert.

4.4.4 Mitarbeit

Die Mitarbeit ist sehr schwer zu kontrollieren. Man muss den Probanden beobachten, ob er sich maximal anstrengt.

4.5 Atemantriebsmessung : P0.1, P0.1max, PImax und PEmax

Achtung: Um diese Messungen durchführen zu können muss der Shutter korrekt am Messgerät montiert sein (siehe dazu Kapitel 1)

Hinweis: Diese Messungen erfordern eine gute Mitarbeit des Patienten. Es ist daher sinnvoll den Patienten VOR Testbeginn mit dem Ablauf vertraut zu machen.

4.5.1 Definitionen

P0.1 ist der am Mund gemessene Druck, 100 ms nach Beginn der Einatmung. Dieser Druck repräsentiert die Anstrengung, die der Proband aufwenden muss, um in Ruhe zu atmen.

P0.1max ist der am Mund gemessene Druck, 100 ms nach Beginn der Einatmung. Dieser Druck repräsentiert die maximale Anstrengung, die der Proband aufbringen kann.

PImax ist der maximale inspiratorische, am Mund gemessene Druck. Der PImax ist der maximale Einatemdruck den der Proband aufbringen kann.

PEmax ist der maximale expiratorische, am Mund gemessene Druck. Der PEmax ist der maximale Ausatemdruck, den der Proband aufbringen kann.

P0.1max und PImax erfordern das identische Atemmanöver und werden gleichzeitig gemessen.

4.5.2 Ablauf der P0.1 Messung

► Der Proband atmet völlig in Ruhe.

► Während der Ausatmung wird durch Anwählen des Tastensymbols

eine Messung initialisiert.

► Mit Beginn der nächsten Einatmung wird der Atemstrom für 120 ms unterbrochen.

Der Druck 100 ms nach Beginn der Einatmung wird registriert.

4.5.3 Ablauf der P0.1max Messung ?

- ► Der Proband atmet völlig in Ruhe.
- ► Nach Aufforderung atmet der Proband maximal aus.
- ► Während der Ausatmung wird durch Anwählen des Tastensymbols

eine Messung initialisiert.
- ► Der Proband wird aufgefordert, zu versuchen so kräftig wie möglich, einzuatmen.
- ► Mit Beginn der nächsten Einatmung wird der Atemstrom für 1 Sek. bis 2 Sek. unterbrochen.

Der Druck 100 ms nach Beginn der Einatmung wird registriert.

4.5.4 Ablauf der Plmax Messung?

- ► Der Proband atmet völlig in Ruhe.
- ► Nach Aufforderung atmet der Proband maximal aus.
- ► Während der Ausatmung wird durch Anwählen des Tastensymbols

eine Messung initialisiert.
- ► Mit Beginn der nächsten Einatmung wird der Atemstrom für 1 Sek bis 2 Sek blockiert.
- ► Der Proband wird aufgefordert, so kräftig wie möglich einzuatmen.

Der höchste Druck nach Unterbrechung der Atemströmung wird registriert.

4.5.5 Ablauf der PEmax Messung?

- ► Der Proband atmet völlig in Ruhe. Nach Aufforderung atmet der Proband maximal ein.
- ► Während der Einatmung wird durch Anwählen des Tastensymbols

eine Messung initialisiert.
- ► Mit Beginn der nächsten Ausatmung wird der Atemstrom für 1 Sek bis 2 Sek blockiert.
- ► Der Proband wird aufgefordert, so kräftig wie möglich auszuatmen.

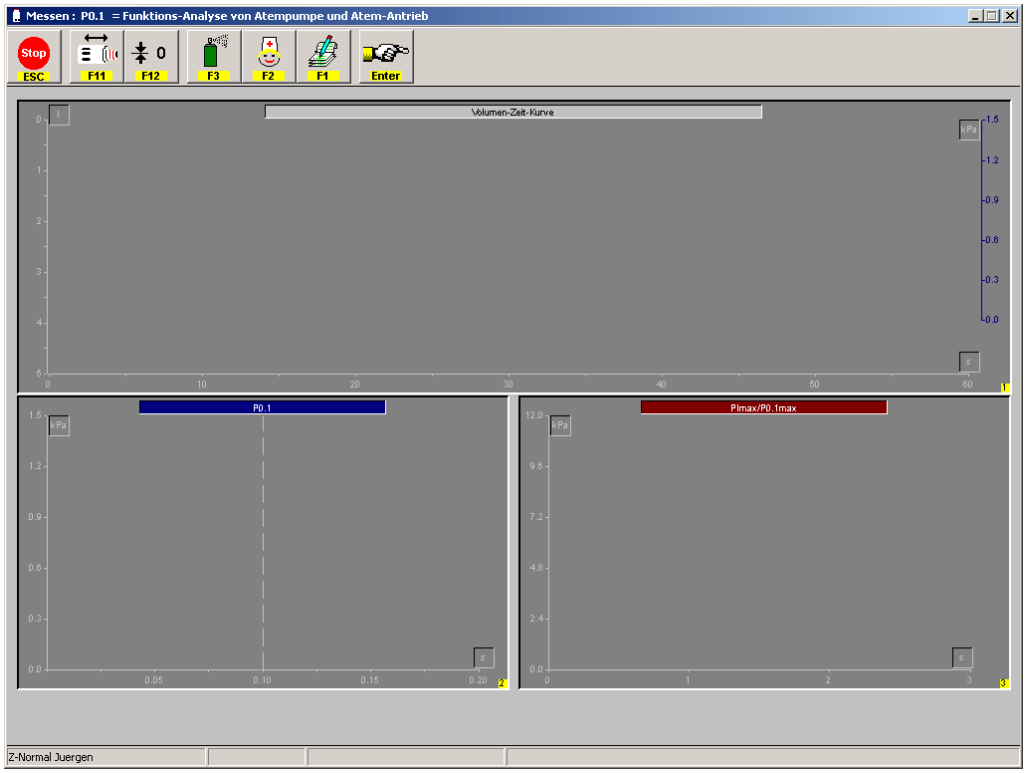
Der höchste Druck nach Unterbrechung der Atemströmung wird registriert.

4.5.6 Durchführung der P0.1 Messung?

Die Messung wird durch Anwahl des P0.1

Symbols im Messmenü gestartet.

Auf dem Bildschirm erscheint das Messfenster für die Atemantriebsmessung.



Bedeutung der Symbole

Messung abbrechen

Shutter demonstrieren

Nullpunkt neu holen
(Patient muss weg vom Mundstück!)

Medikament wählen

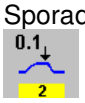
Bediener eingeben

Notiz

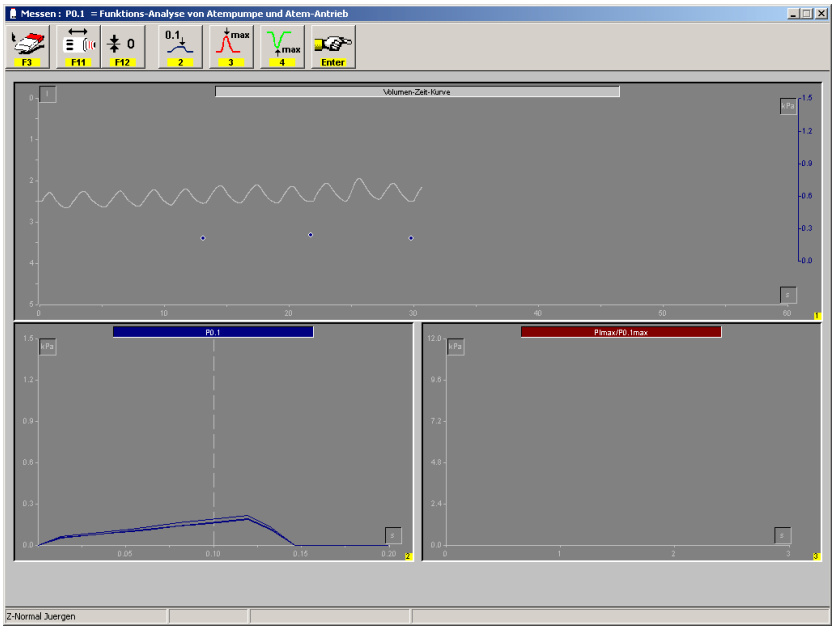
Messung starten

Hinweis: Während des Nullpunktholens darf der Proband nicht am Messgerät atmen. Anschliessend setzt der Proband die Nasenklemme auf und umschließt das Mundstück dicht mit den Lippen.

- ► Die Volumenaufzeichnung wird mit dem Anklicken des

Symbols gestartet.
- ► Der Proband atmet in Ruhe.
- ► Sporadisch wird während der Ruheatmung durch Anwahl des P0.1 Symbols 

die P0.1 Messung gestartet.
- ► Das Gerät unterbricht automatisch mit Beginn der nächsten Einatmung die Strömung für 120 ms und registriert den Munddruck.



Nach jeweils 2 bis 4 weiteren Ruheatemzügen wird das Manöver mindestens 5 mal wiederholt.

4.5.7 Durchführung der PEmax und PImax Messung

4.5.7.1 P0.1max und PImax

Um den P0.1max und PImax zu messen, wird der Proband aufgefordert, so tief wie möglich auszuatmen.

- ► Während der tiefen Ausatmung wird das PImax Symbol

angewählt.
- ► Das Gerät unterbricht automatisch mit Beginn der nächsten Einatmung die Strömung für ca. 2 Sek. und registriert den Munddruck.
- ► Der Proband versucht, während dieser Zeit so heftig er kann einzuatmen.
- ► Dieses Manöver sollte mindestens 3 mal wiederholt werden.

Wichtig: Zwischen jedem PImax Verschluss sollten allerdings mindestens 5 Ruheatemzüge abgewartet werden, damit der Proband sich erholen kann.

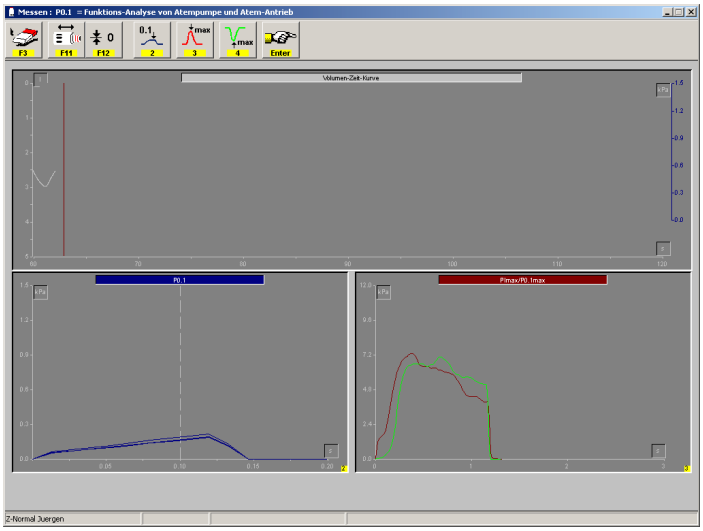
4.5.7.2 PEmax

Beim PEmax Manöver verhält es sich genau umgekehrt wie beim PImax. Der Proband wird aufgefordert, so tief wie möglich einzuatmen.

- ► Während der tiefen Einatmung wird das PEmax Symbol

angewählt.
- ► Das Gerät unterbricht automatisch mit Beginn der nächsten Ausatmung die Strömung für ca. 2 Sek. und registriert den Munddruck.
- ► Der Proband versucht, während dieser Zeit so heftig er kann auszuatmen.
- ► Dieses Manöver sollte mindestens 3 mal wiederholt werden.

Wichtig: Auch hier sollten zwischen jedem PEmax Verschluß mind. 5 Ruheatemzüge abgewartet werden, damit sich der Proband erholen kann.



4.5.7.3 Was muss bei der Atemantriebsmessung beachtet werden ?

Meistens ist der Proband vor der Messung etwas nervös und atmet zu tief oder zu schnell, die Ruheatmung des Probanden muss dann durch verbale Vorgabe des Atemmusters korrigiert werden.

Wichtig: Die P0.1 Messung wird bei absoluter Ruheatmung durchgeführt. Nach Möglichkeit sollte der Verschluss unbemerkt gestartet werden.

Die Verschlusszeit der P0.1 Messung ist auf 120 ms begrenzt, damit der Proband sein Atemmuster nicht verändert.

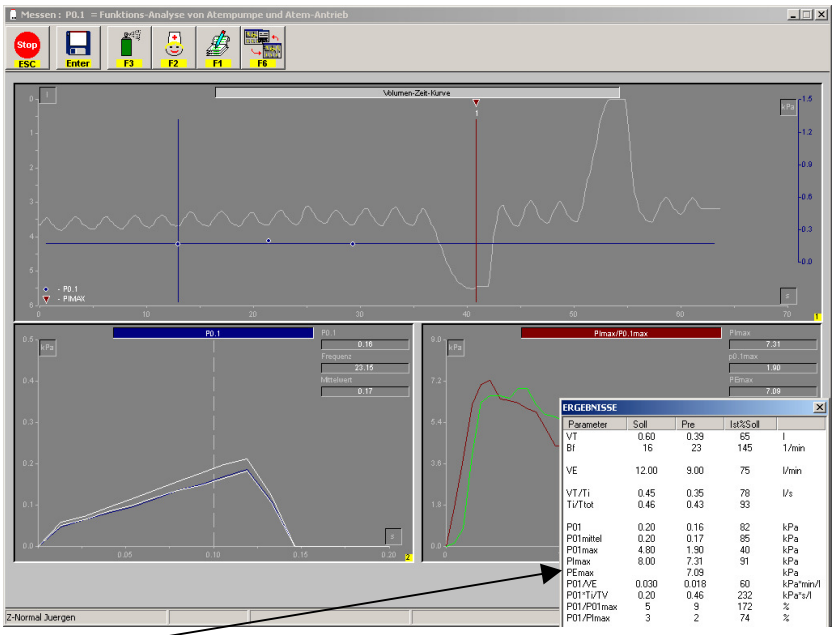
Hinweis: Es wird empfohlen die P0.1 Messung vor der PImax Messung durchzuführen, da nach maximaler Anstrengung keine Ruheatmung mehr möglich ist.

4.5.8 Ende der Atemantriebsmessung und Auswertung.

Durch erneute Anwahl des

Symbol wird die Messung beendet, die Ergebnisse werden berechnet und dargestellt.

4.5.9 Das Atemantriebsfenster nach der Messung.



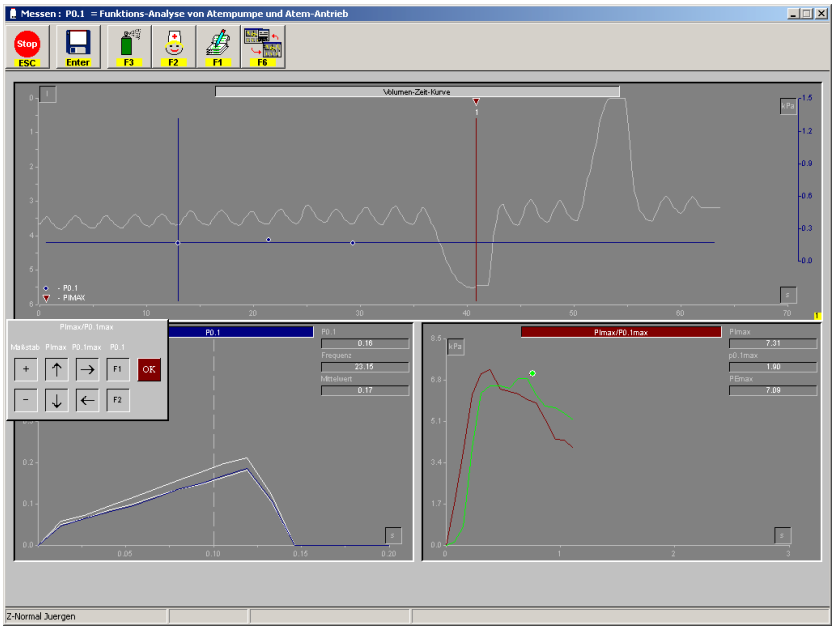
Mit diesem Button oder der [F6] Taste lässt sich das Ergebnisfenster ein- und ausblenden.

Parameterauswahl

Macht man einen Doppelklick auf das Ergebnisfenster, dann erscheint das Parameterauswahlfenster. Hiermit kann man aus einer Messwertliste die für sich relevanten Parameter auswählen. Diese werden dann immer im Ergebnisfenster angezeigt.

4.5.10 Nachbearbeitung der Atemantriebsmessung

Durch einen Mausklick auf eines der drei Messfenster erscheint ein kleines Bearbeitungsfenster. Die Bearbeitungsfenster unterscheiden sich jeweils ein wenig. Durch Anklicken der Symbole wird die jeweilige Funktion ausgeführt.



- ► Mit + bzw. - wird der Maßstab verändert.
- ► Die Pfeil-oben bzw. Pfeil-unten Tasten erlauben die manuelle Auswahl des PImax einer Messung.
- ► Mit Pfeil-rechts bzw. Pfeil-links wird manuell ein P0.1max Wert ausgewählt.
- ► K deaktiviert die selektierte P0.1 Kurve.
- ► Mit den Tasten F1 und F2 ist es möglich das PEmax einer Messung manuell zu bestimmen.

4.5.11 Mitarbeit

Für die P0.1 Messung ist keinerlei Mitarbeit erforderlich, jedoch eine korrekte P0.1max, Pimax und PEmax Messung kann nur bei maximaler Mitarbeit des Probanden durchgeführt werden.

Wichtig: Der Proband muss nach der tiefen Ausatmung wirklich mit aller Kraft versuchen einzuatmen.

Um valide Ergebnisse zu erhalten, sollte die Atemunterbrechung so ausgelöst werden, dass der Proband es nicht bemerkt und nicht reagiert.

4.6 Rhinomanometrie

4.6.1 Grundlagen

Die Rhinomanometrie misst den Strömungswiderstand der Nase.

Man registriert gleichzeitig die nasale Strömung einer Nasenhälfte und vergleicht diese mit dem Druck, der in der zweiten Nasenhälfte gemessen wird.

Man unterscheidet zwischen der anterioren und der posterioren Messung.

4.6.1.1 Die anteriore Messung

Bei der anterioren Messung wird der Druck in einer der beiden Nasenhälften registriert.

Die Druckmessung erfolgt, indem eine Nasenseite mit einer Olive oder einem Schaumstoff verschlossen wird. Die Olive oder der Nasaladapter wird über einen Druckschlauch mit einem Druckmesser verbunden.

Der Proband atmet durch die offene Nasenhälfte, die Strömung wird mit einem Flussmesser registriert.

Bei der anterioren Messung wird eine Nasenseite mit einer Olive verschlossen. Diese Verschluß - Olive wird mit dem Druckschlauch verbunden der an der Rückseite des ZAN - Handys angeschlossen ist. Der Proband atmet jetzt mit geschlossenem Mund durch die unverschlossene Nasenseite, wobei dort die Strömungsgeschwindigkeit (Flow) gemessen wird.

Diese Messung kann sowohl mit einer Atemmaske, wie auch mit den Nasenoliven durchgeführt werden.

4.6.1.1.1 Messung mit Oliven:

Auf den Olivenhalter werden 2 frische Oliven aufgesetzt und diese in beide Nasenöffnungen gesteckt.

Der Strömungsmesser wird mit einem Olivenhalter verbunden, auf den Olivenhalter werden zwei Oliven gesetzt.

Die beiden Oliven werden von unten an die beiden Nasenhälften gedrückt.

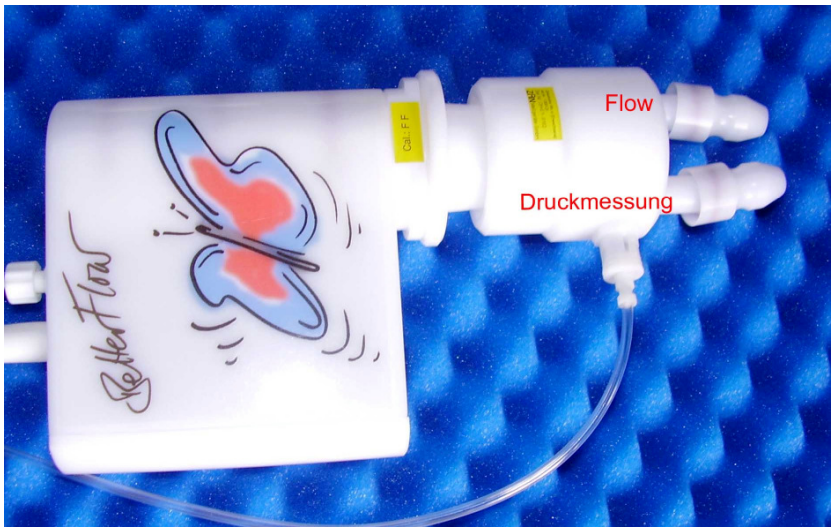
Eine der beiden Oliven ist mit der Strömungsmesseinrichtung, die andere mit der Druckmesseinrichtung verbunden.

Der Proband beginnt durch die Nase zu atmen.

Gemessen wird die Nasenhälfte, die mit dem Strömungsmesser verbunden ist.

Die Nasenolive mit dem seitlich abgehenden Schlauch ist für die Druckmessung erforderlich. Über die andere Nasenolive wird die Strömung gemessen.

Nach der 1. Messung wird der Olivenhalter gedreht, so das jetzt die andere Nasenseite gemessen werden kann.



Aufbau der Messeinrichtung bei der Verwendung von Oliven

4.6.1.1.2 Messung mit Mund/Nasenmaske

Auch bei der Messung über eine Mund/Nasenmaske wird in einer Nasenöffnung der Druck und in der anderen Nasenöffnung die Strömung gemessen.

Dafür wird auf den inneren Schlauch der Maske, ein Einmal - Nasenadapter der passenden Größe (Gr. 1 - 3 verfügbar) aufgesteckt.

Die Maske wird mit dem Strömungsrohr des Messgerätes verbunden,

Nasenadapter in eine Nasenöffnung stecken und die Maske auf die Nase setzen.

Nun atmet der Proband mit geschlossenem Mund und ebenfalls wird wie bei der Nasenolive der Druck und die Strömungsgeschwindigkeit registriert.

Durch Wechseln des Nasenadapters in die andere Nasenöffnung können somit auch beide Nasenseiten gemessen werden.

Diese Art der Messung ist besonders für Kinder sehr geeignet.

Wichtig: Da die Maske (es gibt verschiedene Größen) auch den Mund umschließt ist darauf zu achten, daß bei der Messung der Mund geschlossen bleibt und nur durch die Nase geatmet wird.

4.6.1.2 Die posteriore Messung

Bei der posterioren Messung wird ebenfalls über die Maske geatmet, aber die Nasenöffnungen werden nicht verschlossen.

Der Druck wird im Rachenraum abgenommen, hierzu wird der Druckschlauch in den Mund genommen.

Der Proband atmet durch die Nase

Wahlweise kann die Atemströmung beider Nasenhälften gleichzeitig oder nach Verschließen einer Nasenhälfte getrennt gemessen werden.

Um die nasale Strömung zu messen, muss die Nase mit einem Strömungsmesser verbunden werden.

Der innere Verbindungsschlauch (Messschlauch) wird dabei für die Druckmessung in den Mund genommen. Aus hygienischen Gründen wird für die Druckmessung im Mund ebenfalls ein Einmal - Nasenadapter, an dem aber das Schaumstoffschwämmchen abgezogen wurde, verwendet.

Mit dieser Methode wird die Atemströmung beider Nasenöffnungen gleichzeitig gemessen.

Wichtig: Nach der Messung sind alle kontaminierten Geräteteile wie Oliven, Olivenhalterund Atemrohr gemäß der beigelieferten Desinfektionsvorschrift zu reinigen und zu desinfizieren.

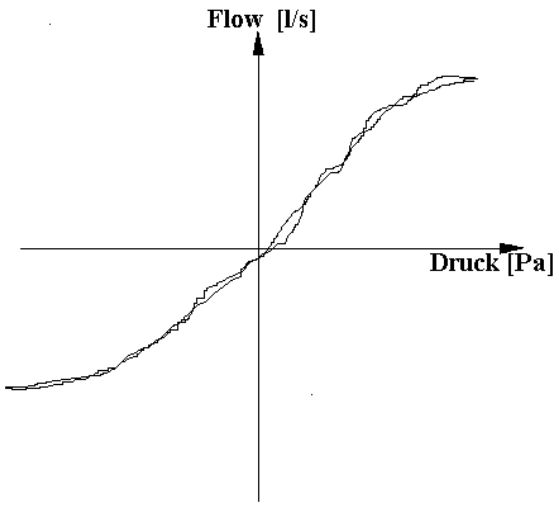
Nasenadapter und Nasenadapterschlauch sind aus hygienischen Gründen Einmalartikel und müssen entsorgt werden.

4.6.1.3 Wichtige Parameter der Rhinomanometrie

Kurzbezeichnung	Bezeichnung	Bedeutung	Messmethode
Flow 50	Flow bei 50 Pa	Strömungsgeschwindigkeit bei 50 Pa Druckdifferenz	Normalatmung durch eine der beiden Nasenhälften
Flow 150	Flow bei 150 Pa	Strömungsgeschwindigkeit bei 150 Pa Druckdifferenz	s.o.
Res 50	Widerstand bei 50 Pa	Nasaler Atemwiderstand bei 50 Pa Druckdifferenz	s.o.
Res 150	Widerstand bei 150 Pa	Nasaler Atemwiderstand bei 150 Pa Druckdifferenz	s.o.
Res 300	Widerstand bei 300 Pa	Nasaler Atemwiderstand bei 300 Pa Druckdifferenz	s.o.

Die Strömung in der Nase ist immer turbulent, deshalb nimmt die erforderliche Druckdifferenz, die für die Strömung nötig ist, quadratisch zu.

Es entsteht eine S-förmige Kurve.

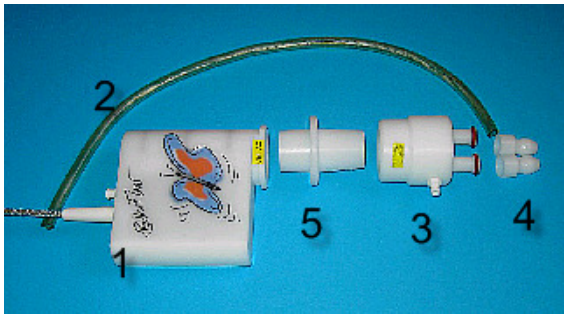


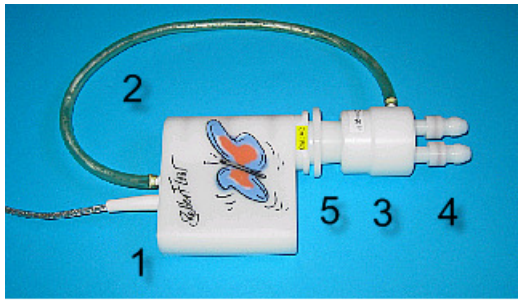
Da keine lineare Beziehung zwischen Flow und Druck besteht, ändert sich der nasale Strömungswiderstand mit zunehmendem Druck.

Definitionsgemäß werden 3 Druckwerte auf der Abszisse als Bezugspunkte gewählt. Demzufolge ergeben sich die Messwerte für Flow und Widerstand bei 50 Pa, 150 Pa und 300 Pa.

4.6.2 Zusammenbau und Anschluss der Rhinomanometrie

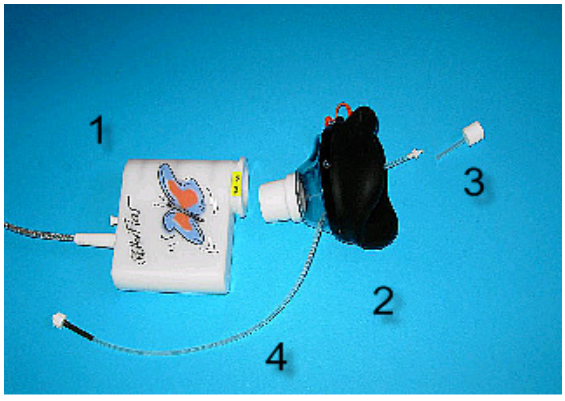
4.6.2.1 Olivenversion

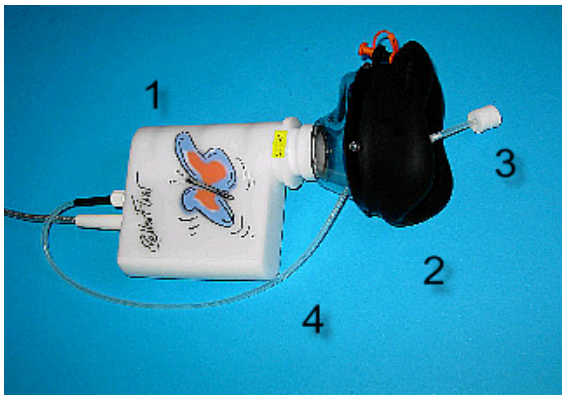




1. Flowhandy ZAN 100 USB (1)
2. Druckschlauch (2) mit Olivenadapter (3) und ZAN 100 Handy II (1) verbinden
3. Olivenhalter auf das Zwischenstück (5) und auf das ZAN 100 Handy II (1)
4. Die 2 Nasenoliven(4) (auf Olivenadapter (3) stecken

4.6.2.2 Maskenversion





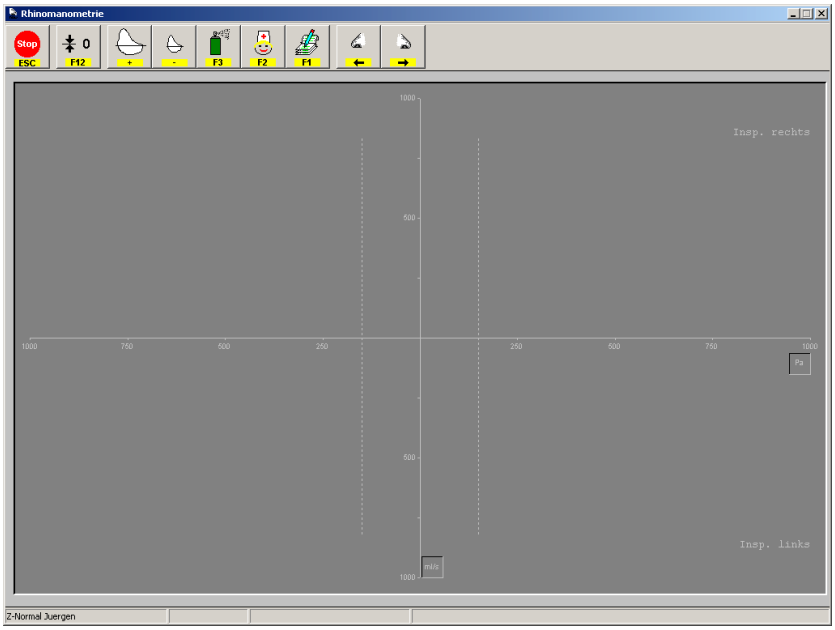
1. Flowhandy ZAN 100 USB (1)
2. Gesichtsmaske (2) (auf das Flowhandy ZAN 100 USB (1) stecken)
3. Nasenadapter (3) (über Druckschlauch mit Flowhandy ZAN 100 USB (1) verbinden)
4. Druckschlauch (4) mit dem Druckanschluss am Flowhandy ZAN 100 USB verbinden

4.6.3 Das Rhinomanometriefenster vor der Messung

Mit

oder

wird die jeweilige Messung gestartet.



Bedeutung der Symbole

Messung abbrechen

Nullpunkt neu holen

Kurve vergrößern

Kurve verkleinern

Messung linke Nasenhälfte starten

Medikament wählen

Bediener eingeben

Notiz

Messung rechte Nasenhälfte starten

4.6.4 Durchführen der Rhinomanometrie

Hinweis : Zunächst sollte sich der Proband die Nase putzen um reproduzierbare Werte zu erhalten.

Die Rhinomanometrie erfordert keine besondere Mitarbeit des Patienten, lediglich die Atemzugtiefe muss gegebenenfalls korrigiert werden.

► Durch Anklicken von oder startet die jeweilige Messung und es erscheint ein Hinweisfenster:

Beim Messen der linken Nasenhälfte muss die Druckolive (oder der Schaumstoff) an der rechten Nasenseite positioniert werden. (Die Druckolive ist die Olive, an der Druckschlauch seitlich herausgeführt wird)

Bei Messen der rechten Nasenhälfte muss die Druckolive (oder der Schaumstoff) an der linken Nasenseite positioniert werden.

► Der Proband beginnt durch die Nase zu atmen.

Hinweis: Es wird empfohlen, die ersten Atemzüge mit der,

Taste zu löschen, wenn diese stark variieren.

► Durch Anwahl von

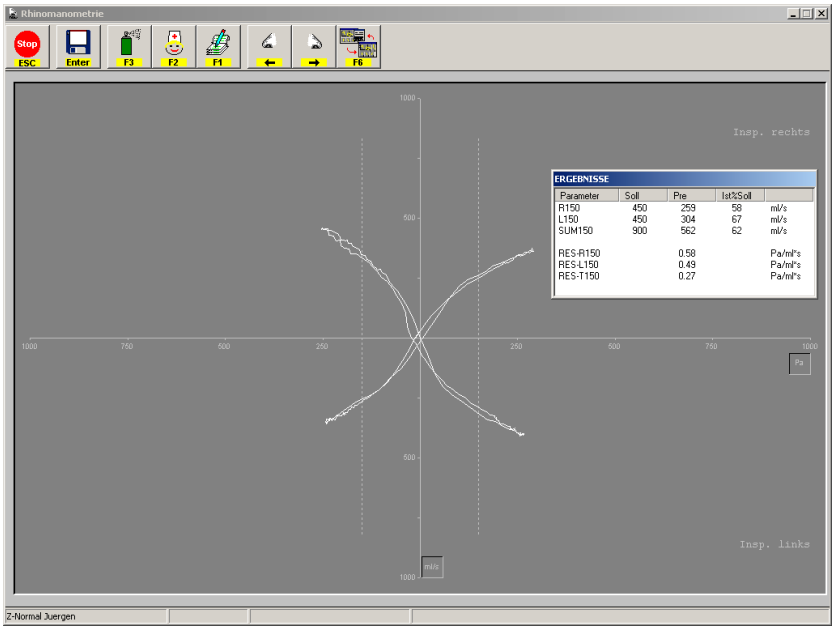
nach 5 Atemzügen wird die Messung beendet und die Ergebnisse werden angezeigt.

► Durch erneutes Anklicken der Symbole oder wird die Messung wiederholt, bzw. die zweite Nasenhälfte gemessen.

► Die gesamte Messung wird beendet, wenn bei der Ergebnisanzeige die

Taste gedrückt wird.

4.6.5 Das Rhinomanometriefenster nach der Messung



Bedeutung der Symbole

Ergebnistabelle ein- und ausblenden

Messung speichern

Parameterauswahl

Macht man einen Doppelklick auf das Ergebnisfenster, dann erscheint das Parameterauswahlfenster. Hiermit kann man aus einer Messwertliste die für sich relevanten Parameter auswählen. Diese werden dann immer im Ergebnisfenster angezeigt.

4.6.6 Was muss noch beachtet werden?

- Bei Verwendung der Maske muss die Maske dicht auf das Gesicht gedrückt werden, um relevante Messergebnisse zu erhalten.
- Bei Verwendung von Oliven müssen diese von unten so an die Nasenöffnungen gedrückt werden, dass diese dicht verschlossen werden. Allerdings sollte der Anpressdruck nur so stark sein, dass die Nase nicht verformt wird.
- Zwei senkrechte, gestrichelte Linien markieren im Messbildschirm den Druck bei 150 Pa.
- Der Proband sollte in Ruhe atmen, die gestrichelten Linien sollten aber in jedem Fall erreicht werden oder überschritten werden.
- Sollten die S-förmigen Kurven diese Markierungen nicht erreichen, so muss der Proband aufgefordert werden tiefer zu atmen.

4.7 Sniff

4.7.1 Grundlagen

Die Sniff Messung benutzt man zur Messung der Atemmuskelstärke. Dazu wird ein sogenanntes Sniff Manöver durchgeführt.

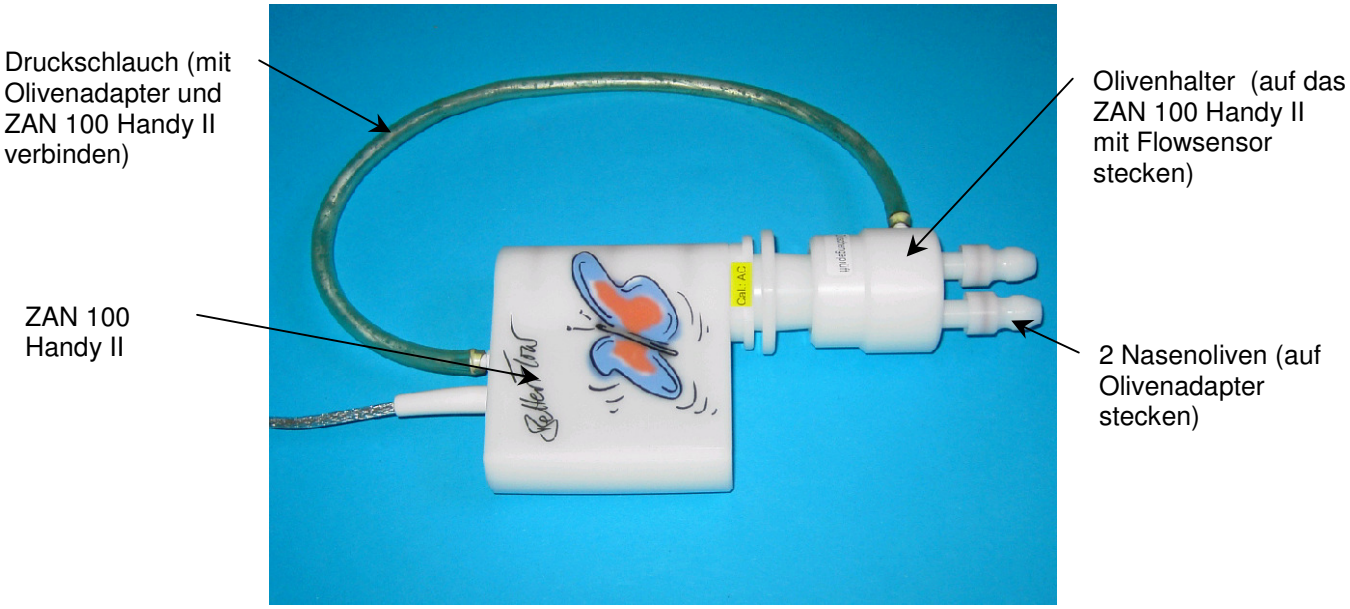
Sniff bedeutet, der Proband atmet mit maximaler Kraft durch die Nase ein. Dadurch, dass die Nase einen höheren Strömungswiderstand hat, entsteht ein Unterdruck in der Lunge. Dieser Unterdruck wird gemessen und als Druckzeitdiagramm dargestellt.

Das Manöver muss mehrmals durchgeführt werden.

Der maximal aufgetretene Druck wird als PSniff ausgewertet.

4.7.2 Zusammenbau und Anschluss des Sniff-Gerätes

Der Strömungsmesser wird mit einem Olivenadapter verbunden, auf den Olivenadapter werden zwei Oliven gesetzt.


Druckschlauch (mit Olivenadapter und ZAN 100 Handy II verbinden)
ZAN 100 Handy II
Olivenhalter (auf das ZAN 100 Handy II mit Flowsensor stecken)
2 Nasenoliven (auf Olivenadapter stecken)

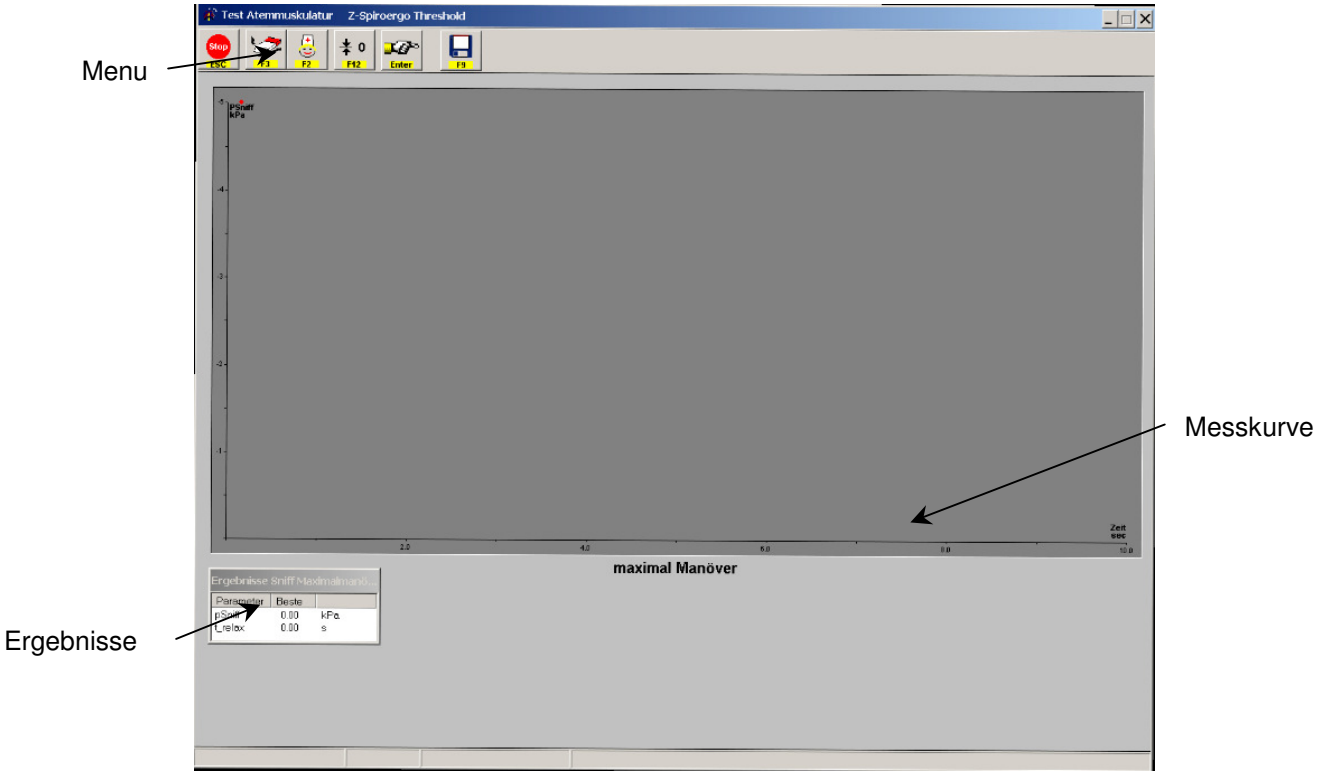
Die beiden Oliven werden von unten an die beiden Nasenhälften gedrückt.

Eine der beiden Oliven ist mit der Strömungsmesseinrichtung, die andere mit der Druckmesseinrichtung verbunden.

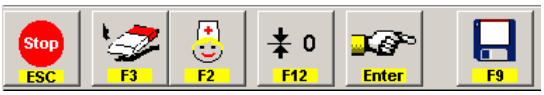
Gemessen wird die Nasenhälfte, die mit dem Strömungsmesser verbunden ist.

4.7.3 Das Fenster vor der Messung

Nach dem Aufruf des Programms erscheint das folgende Fenster:



Bedeutung der Symbole



	Test beenden		Nullpunkt holen
	Bisherige Kurve löschen		Nächste Messung beginnen
	Untersucher eingeben		Ergebnisse speichern

4.7.4 Durchführung der Sniff Messung

Zunächst sollte sich der Proband die Nase putzen, um reproduzierbare Werte zu erhalten.

Die Messung wird gestartet, indem die [Enter] Taste gedrückt oder dieses Symbol angeklickt wird.

Achtung: Der Patient muss sofort die Oliven des Messsystems an die Nasenöffnungen drücken und muss kurz und so kräftig wie möglich einatmen.

Wichtig: er Mund muss unbedingt geschlossen bleiben. Die Druckkurve erscheint als rote Messlinie auf dem Bildschirm. Die Messung endet automatisch nach 10 Sekunden bzw. mit der nächsten Ausatmung.

Wichtig: Beginnt der Patient mit der Ausatmung, wird die Messung sofort wieder gestoppt.

Die Messung kann beliebig wiederholt werden, indem sie mit der Enter Taste erneut gestartet wird. Die Messungen werden alle gespeichert, bei der Auswertung kann dann die beste ausgewählt werden.

Wurden genug Manöver durchgeführt, wird die F9 Speichertaste angeklickt, um die Messung zu speichern und zu beenden.

Zu jeder Kurve wird ein maximaler Sniffdruck gemessen.

Das Programm zeigt automatisch die letzte Kurve auf den Bildschirm an.

4.7.5 Auswertung der Messungen

➔ Um die beste Kurve auszuwählen, klickt man den Button

zweimal mit der Maus an.

➔ Das rechte Fenster durch Anklicken aktivieren.

➔ Durch Drücken der Space-Taste oder des

Buttons kann die beste Messkurve manuell ausgewählt werden.

➔ Zum Beenden drücken Sie auf Esc oder klicken Sie das

Feld an.

➔ Es erscheint eine Abfrage: „Änderungen durchführen?“. Wird "Ja" ausgewählt, werden die neuen Einstellungen gespeichert, bei "Nein" werden die Änderungen verworfen.

➔ Um Messungen auszudrucken, wählen Sie das Symbol an.

4.7.6 Was muss beachtet werden ?

- Um relevante Messergebnisse zu erhalten, müssen die Oliven von unten so an die Nasenöffnungen gedrückt werden, dass diese dicht verschlossen werden.
- Anpressdruck sollte nur so stark sein, dass die Nasenöffnungen nicht verformt wird.
- Während der Messung, muss der Proband seinen Mund stets geschlossen halten.

4.8 Die Compliance Messung

Mit der Compliancemessung wird die Elastizität der Lunge bestimmt.

Dem Probanden wird ein Ballonkatheter über die Nase in die Speiseröhre geschoben, um den Oesophagusdruck zu messen. Gleichzeitig wird das Volumen über eine zusätzliche Meßeinrichtung registriert.

Die Compliancekurven werden dargestellt, indem das Volumen über den Oesophagusdruck dargestellt wird.

4.8.1 Den Katheter plazieren

Der schwierigste Teil ist das Schieben des Katheters.

► Den 3 Wegehahn des T-Ventils so ausrichten, daß die Spritze direkt mit dem Katheter verbunden ist. Siehe Bild.

► Der Ballonkatheter wird befeuchtet und eventuell zusätzlich mit einem Gleitmittel bestrichen.

► Nun mit der Spritze den Ballon entleeren.

► Nun den Katheter über die Nase vorsichtig in die Speiseröhre schieben.

► Es empfiehlt sich, daß der Proband dabei ständig schluckt oder etwas Flüssigkeit trinkt.

► Der Ballon ist grob plaziert, wenn die kleine Punktmarkierung auf dem Katheterschlauch die Nasenöffnung erreicht hat.

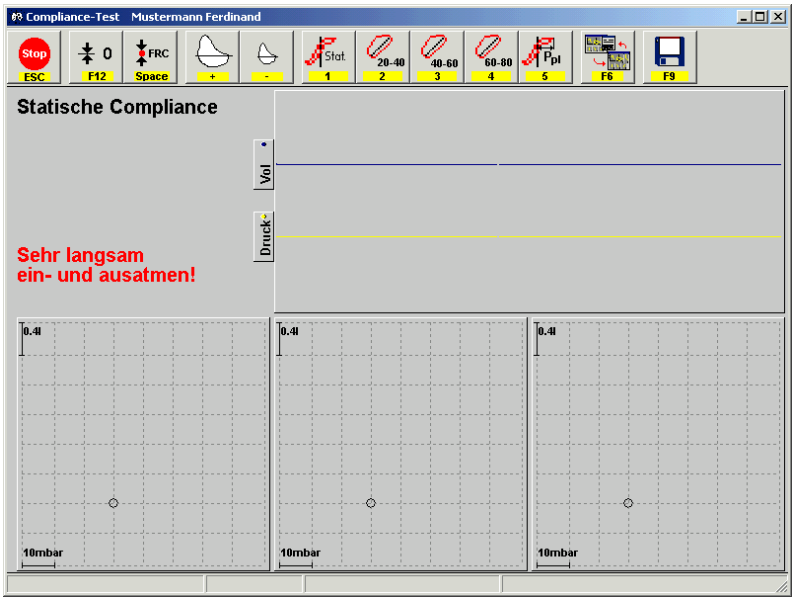
Achtung: Bevor der Katheter mit der Meßeinrichtung verbunden wird muß das Programmodul für die Compliancemessung angewählt werden.

Während des Programmaufrufs werden die Nullpunkte bestimmt, deshalb darf der Patient zu diesem Zeitpunkt weder am Mundstück atmen noch der Katheter mit der Meßeinrichtung verbunden sein.

4.8.2 Der Programmstart

Das Complianceprogramm wird über das Symbol

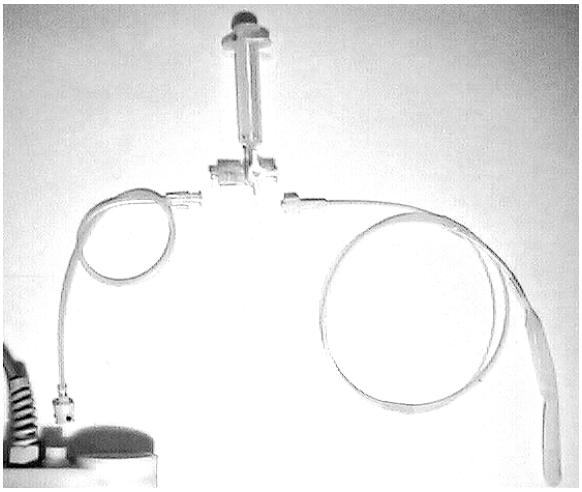
aus der Karteikartenverwaltung aufgerufen. Es erscheint folgender Meßbildschirm



Der Katheter wird nun mit der Meßeinrichtung verbunden.

Der Dreiwegehahn wird so positioniert, daß Spritze, Katheter und Ballon miteinander verbunden sind.

Mit der Spritze werden ca. 3 ml – 5 ml Luft in den Katheter gegeben, damit sich dieser entfaltet.



Im rechten, quadratischen Fenster, kann bei der Atmung das Oesophagusdrucksignal verfolgt werden um den Katheter richtig zu positionieren.

Wenn der Katheter richtig positioniert ist, wird während der Einatmung ein Kurvenausschlag nach unten registriert. Wird während der Einatmung der Verlauf nach oben registriert, so ist der Katheter bereits im Magen plaziert und muß etwas zurückgezogen werden.

Damit der Katheter während der Messung nicht verrutscht, sollte er mit Klebeband fixiert werden.

4.8.2.1 Die statische Compliance

Bei der statischen Compliance atmet der Proband aus der Atemruhelage heraus einmal tief ein, danach tief aus und kehrt zurück zur Ruheatmung.

Wichtig ist, daß der Proband so langsam wie möglich atmet um quasi statische Verhältnisse zu erreichen.

Die Compliance wird durch die Steigung der Kurve im mittleren, linearen Teil berechnet.

4.8.2.2 Die dynamische Compliance

Bei der dynamischen Compliance atmet der Proband mit normaler oder leicht erhöhter Atemgeschwindigkeit und normaler Ruheatemzugtiefe (ca. 0.5 L)

Die Compliance wird durch die Steigung an den Umkehrpunkten zwischen Ein- und Ausatmung bestimmt.

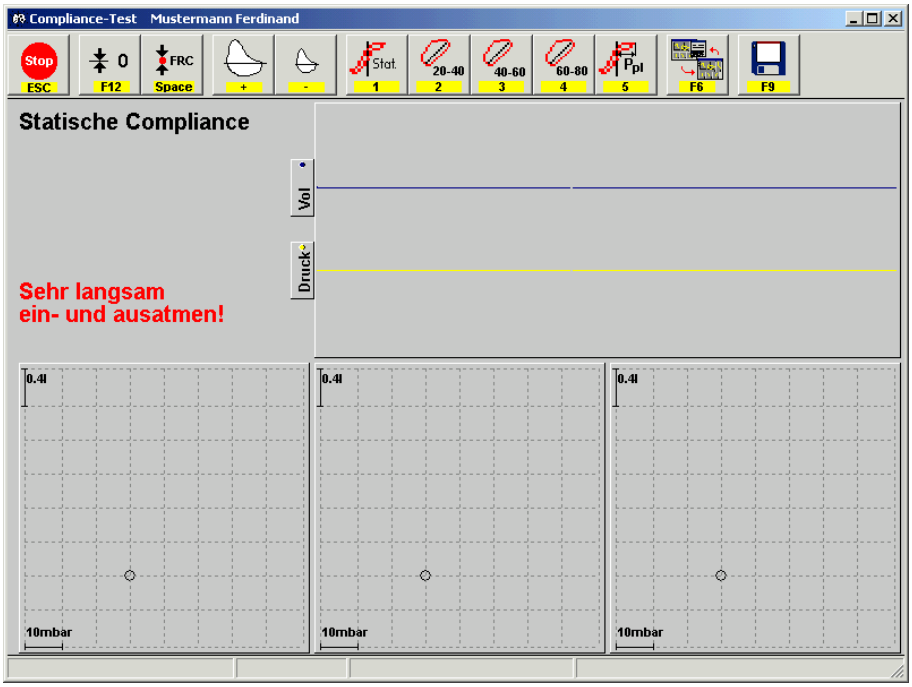
4.8.2.3 Die frequenzabhängige Compliance

Bei der frequenzabhängigen Compliance atmet der Proband mit erhöhter Atemgeschwindigkeit und normaler Ruheatemzugtiefe (ca. 0.5 L)

Die Compliance wird durch die Steigung an den Umkehrpunkten zwischen Ein- und Ausatmung bestimmt.

4.8.3 Durchführung der Compliance Messung

Um die Aufzeichnung der Meßdaten zu starten muß eines der drei Kurvenfenster angeklickt werden.



Im oberen Meßfenster wird die aktuelle Messung Online aufgezeichnet.

Nach einem geschlossenen Ruheatemzug wird mit der

bzw. der F5 Taste eine dynamische Compliancekurve zwischengespeichert

Diese erscheint in einem kleinen Rasterfeld in der mittleren Reihe der rechten Fensterhälfte und bleibt bis zur Auswertung zwischengespeichert. In der rechten oberen Ecke des kleinen Rasterfeldes steht die Atemfrequenz, bei der die Compliancekurve aufgezeichnet wurde.

Bis zu 10 Kurven eines Typs können zwischengespeichert werden.

Ebenso werden mit der

bzw. der F4Taste die statischen Compliancekurven zwischengesepichert.

Bei Anwahl der

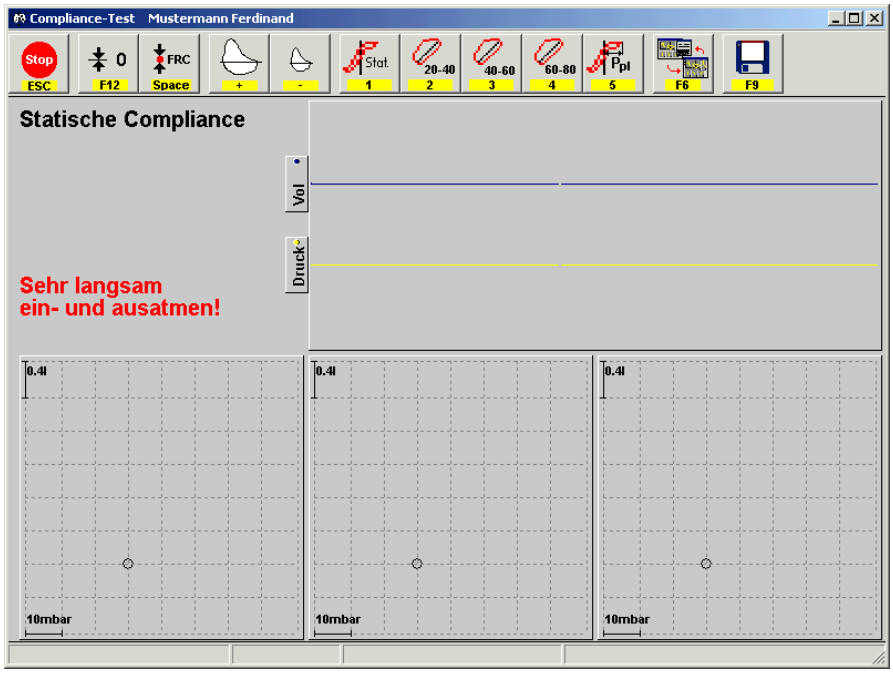
bzw. der F6 Taste werden die frequenzabhängigen Compliancekurven registriert.

Sollten Meßartefakte auftreten, so muß mit der

bzw. der F3 Löschtaste für das linke Meßfenster gelöscht werden.

Die Meßphase wird mit

bzw. Drücken der [Enter] Taste beendet.

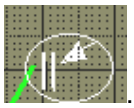


Der Maßstab wird mit den Tasten eingestellt.

Eine spezifische Compliancekurve wird selektiert, indem eines der kleinen Rasterfelder angeklickt wird. Die selektierte Kurve erscheint vergrößert im linken Bildschirmfenster. Das selektierte Feld erscheint außerdem in einer anderen Hintergrundfarbe

Der Wert der Compliance wird durch die Steigung der Kurve bestimmt. Die Steigung wird als grüne Linie in die Compliancekurve gezeichnet.

Soll die Steigung manuell verändert werden, so muß die Maus an das entsprechende Ende der Geraden verschoben werden.

Das Ende ist selektiert, sobald sich der Mauszeiger in das folgende Symbol wandelt  .

Um die Gerade anzupassen wird nun die linke Maustaste gedrückt und die Linie gleichzeitig in die gewünschte Position gerückt.

Mit bzw. der F3 Taste wird eine selektierte Kurve verworfen. Das heißt, diese Kurve bleibt zwar gespeichert. Sie wird jedoch nicht ausgedruckt.

Die zuletzt dargestellten Meßwerte und Kurven werden mit der Taste gespeichert.

4.9 Die Bodyplethysmographie

4.9.1 Allgemeine Grundlagen

4.9.1.1 Die Aufgabe der Ganzkörperplethysmografie

Die Bodyplethysmographie ist auch heute noch als "Gold Standard" der Lungenfunktionsdiagnostik anzusehen, da mit ihrer Hilfe der Atemwegswiderstand bei spontaner Atmung und das Füllungsvolumen der Lunge bestimmt werden kann. Das bedeutet, daß man eine Information über die notwendige Atemarbeit bei Ein- und Ausatmung sowie über die Atemruhelage bzw. über die funktionelle Residualkapazität erhält. Letzteres ist Voraussetzung für die richtige Einschätzung des Atemwegswiderstandes.

4.9.1.1.1 Die Resistance

Der Atemwegswiderstand, auch Resistance genannt, ist ein empfindlicher Parameter für die zentrale Atemwegsobstruktion. Eine Widerstandsabnahme im Bronchospasmolysetest deutet auf eine medikamentös beeinflussbare Reversibilität der Obstruktion hin.

4.9.1.1.2 Das Thorakale Gas Volumen TGV

Eine zweite wichtige Größe die mit dem Bodyplethysmographen gemessen werden kann, ist das thorakale Gasvolumen.

Das TGV ist das Volumen, das sich in der Lunge befindet wenn Retraktionskraft und Kontraktionskraft von Lunge und Thorax im Gleichgewicht sind. Die Muskulatur ist in dieser Stellung entspannt.

4.9.1.2 Das Messprinzip

Weder der Atemwegswiderstand noch das thorakale Gas Volumen sind auf direktem Wege zu messen. Man bedient sich daher indirekter Methoden um diese Grössen zu ermitteln.

4.9.1.2.1 Resistance

Um den Strömungswiderstand eines Röhrensystems zu bestimmen müssen der Druck zwischen den beiden Röhrenenden sowie die Strömungsgeschwindigkeit gemessen werden.

Der Strömungswiderstand errechnet sich aus dem Quotienten Druck/Strömung.

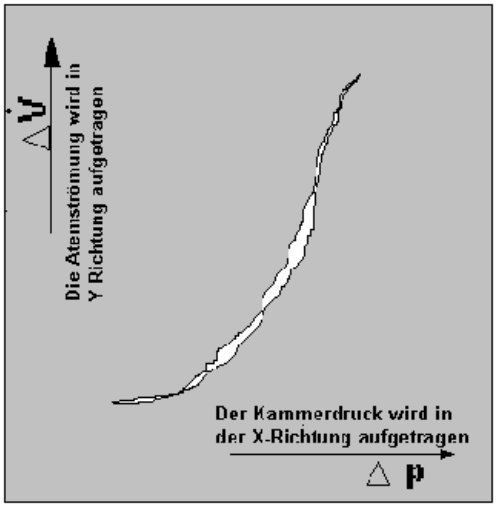
Die Atemwege sind ein verzweigtes Röhrensystem das in den Alveolen beginnt und am Mund endet. Um den Strömungswiderstand zu messen müßte man den Druck in der Lunge während der Atmung messen. Da dieser Druck nicht direkt gemessen werden kann setzt man den Probanden in eine druckdichte Kammer, somit kann die Lungendruckänderung indirekt über die Kammerdruckänderung gemessen werden.

Lungen- und Kammerdruck verhalten sich indirekt proportional zueinander.

Registriert man zusätzlich die Atemströmung über eine Meßeinrichtung so erhält man alle zur Widerstandsmessung nötigen Signale.

$$\text{Der Atemwegswiderstand } R = \frac{\text{Kammerdruckänderung}}{\text{Atemströmungsgeschwindigkeit}} \times \text{Kammerkorrektur}$$

Resistanceschleifen



Da sich der Widerstand der Atemwege mit der Strömungsgeschwindigkeit ändert, verläuft die Resistanceschleife S-förmig.

4.9.1.2.2 TGV

Das TGV wird gemessen, indem die Atemströmung des Probanden mit Beginn der Einatmung unterbrochen wird. Trotz des Verschlusses versucht der Proband weiterzuatmen. Gleichzeitig werden die Druckänderung am Mund und die Druckänderung im Bodyplethysmographen gemessen.

Bei bekanntem Kammervolumen kann auf das Volumen in der Lunge zum Zeitpunkt des Verschlusses geschlossen werden, wenn die Druckänderungen ins Verhältnis miteinander gesetzt werden.

TGV Kurve

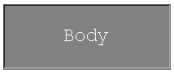
Kammerdruck und Munddruckänderung sind immer proportional, deshalb sollte immer eine Gerade entstehen.

$$TGV = k \times (\Delta P_m / \Delta P_k)$$

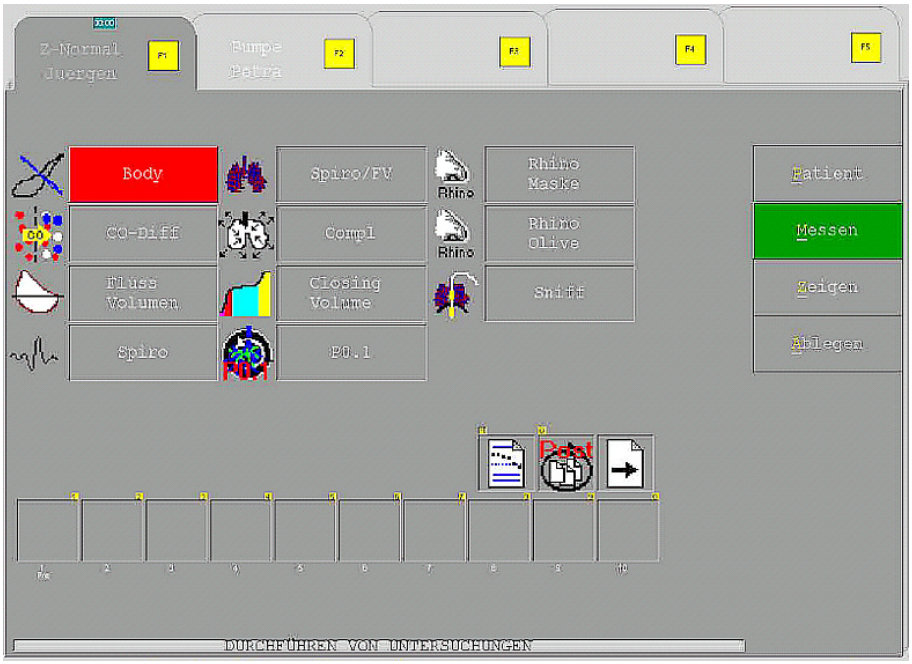
4.9.2 Die Durchführung der Bodyplethysmographie

4.9.2.1 Aufrufen des Messprogramms

Nach dem aus dem Startschirm der Patient aufgerufen oder angelegt wurde, wechseln Sie in den 'Messen' Bildschirm. Auf diesem Schirm sind die auf Grund der individuellen Lizenz installierten Messoptionen dargestellt.

Klicken Sie den Button 

zweimal an und wechseln dadurch auf den Hauptschirm des Body–Messprogramms



Nach dem ersten Klick wechselt der Button die Farbe nach Rot

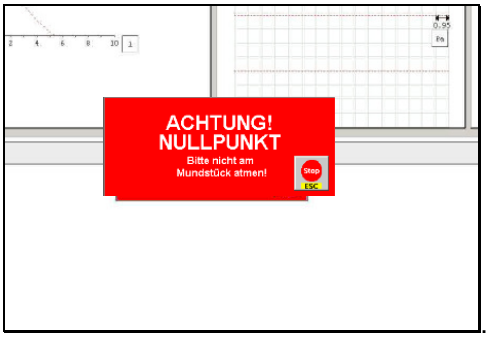
und nach dem zweiten Klick startet das Messprogramm.

4.9.2.2 Der Hauptbildschirm

Der Hauptschirm bildet die Basis des gesamten Verfahrens. Zum Einen stellt er die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen in einer Zusammenschau dar, zum Anderen bildet er ein grosses grafische Menu, von dem aus man in die verschiedenen Abschnitte der Untersuchung und Bearbeitung verzweigt.

Man kann sich den Hauptbildschirm als einen Container vorstellen, der die, im Prinzip unabhängigen Messungen zu einem kombinierten Verfahren zusammenfasst.

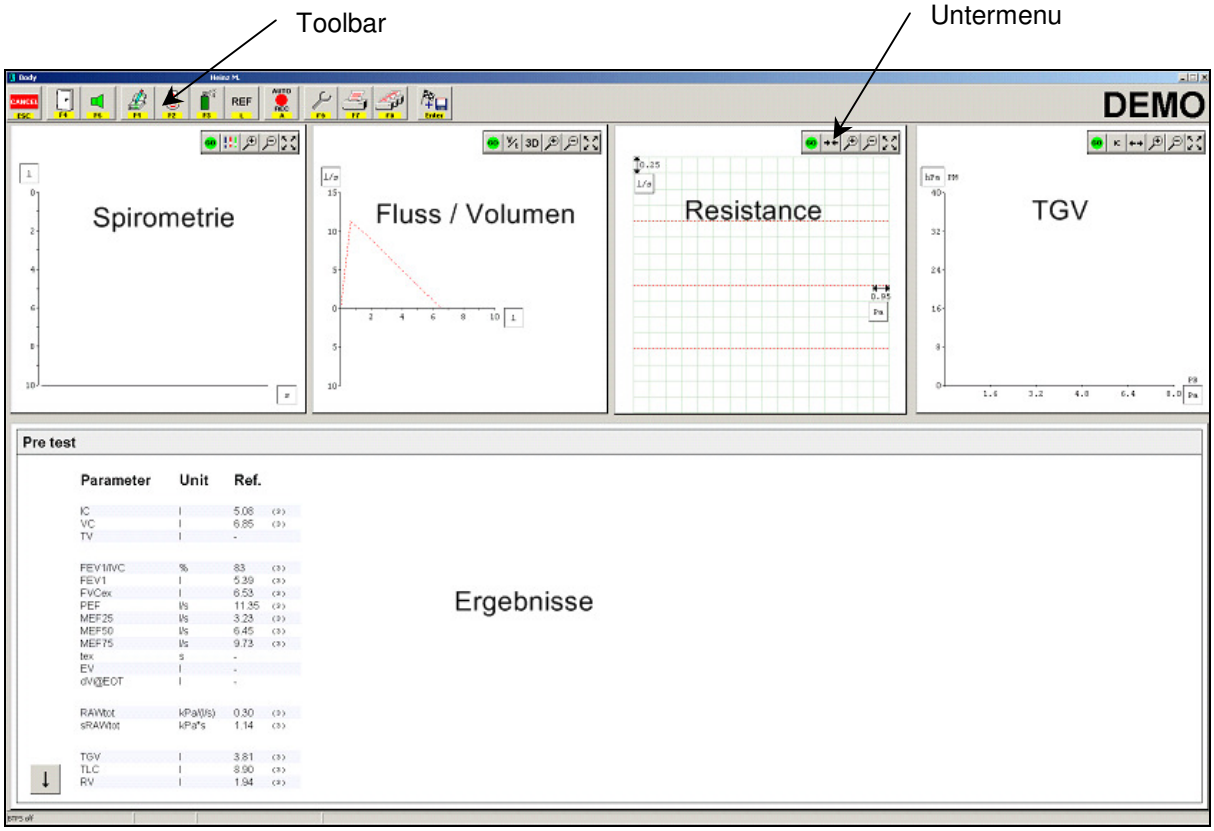
Bevor der Hauptbildschirm freigegeben wird, erscheint in der Mitte des Bildes für einige Sekunden diese Warnmeldung:



Wichtig: Solange diese Warnmeldung dargestellt wird, darf der Patient nicht am Mundstück des Messgerätes atmen.

4.9.2.2.1 Übersicht

Der Hauptbildschirm ist in ein Menu und fünf Unterbereiche gegliedert.



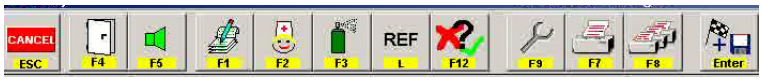
Aus dem Toolbar werden die Funktionen aufgerufen, die für alle Unterbereiche gültig sind.

Direkt darunter befinden sich die Untersuchungsfenster für Spirometrie, F/V-Messung, Resistance Messung und die TGV Bestimmung. Obwohl sich diese vier Unterbereiche sehr ähnlich sehen, haben sie dennoch jedes eine eigene Struktur, die man in der Achsenteilung und dem Untermenü in der rechten oberen Ecke erkennen kann.

Der Ergebnisbereich bildet die untere Hälfte des Schirms.

4.9.2.2.2 Symbole im Toolbar

Globale, also für alle Unterabschnitte gültige Funktionalitäten werden von der hier sichtbaren Button-Leiste aufgerufen.



Einfaches Anklicken des Buttons mit dem Mauszeiger aktiviert die Funktion. Lässt man den Mauszeiger für eine kurze Zeit über einem Button schweben, wird ein kurzer Hilfetext angezeigt, der die Bedeutung des Icons erklärt.

Bedeutung der Symbole

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [ESC] Taste beendet den Test ohne die Ergebnisse zu speichern

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F4] Taste öffnet bzw. verriegelt die Messkammertüre

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F5] Taste schaltet den Lautsprecher an bzw. aus.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F1] Taste stellt eine Dialogbox für die Erfassung von Kommentaren zu dieser Untersuchung dar.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F2] Taste ermöglicht die Eingabe des Benutzers.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F3] Taste verzweigt in die Medikamentenauswahl

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [L] Taste um einen anderen Test als Vergleich aus dem Archiv zu laden

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F12] Taste überprüft, ob die Messungen den ATS/ERS Kriterien entsprechen

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F9] Taste startet das Setup-Programm (siehe unten)

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F7] Taste startet den Ausdruck für ein einzelnen Testergebnis

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F8] Taste startet den Ausdruck für mehrere Tests

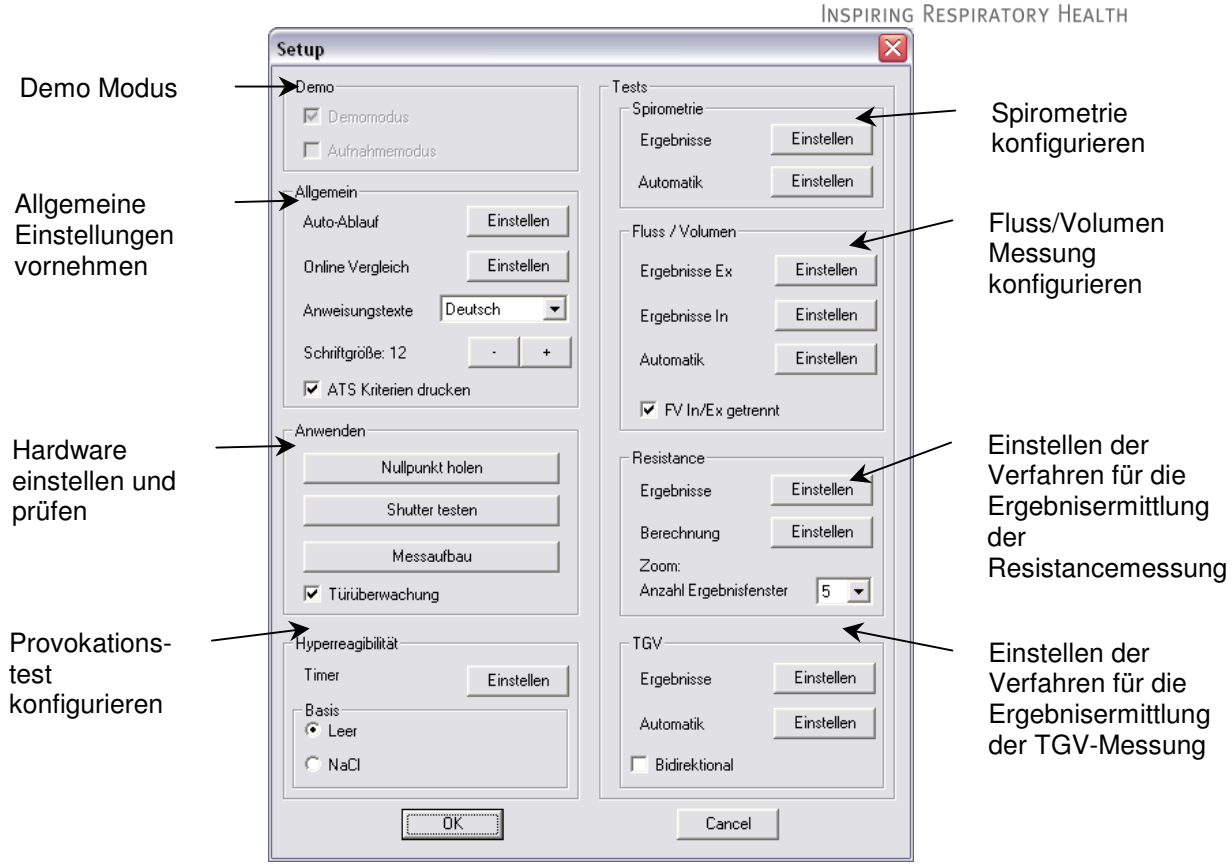
Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Enter] Taste speichert die Messwerte und beendet das Programm

Die meisten Icons wurden bereits im Spirometriekapitel erklärt. Dort finden sie zusätzliche Informationen.

4.9.2.2.3 Setup

Die Bodyplethysmographie verfügt über ein spezielles, kombiniertes Setup, mit dem die vier Untersuchungsverfahren zentral von einer Stelle aus konfiguriert werden können.

Durch Aktivieren des Icons oder drücken der [F9] Taste öffnet sich das Setup–Window :



4.9.2.2.4 Struktur der Untersuchungsfenster

Die obere Hälfte des Bildschirms wird durch die 4 Untersuchungsfenster gebildet.

Alle Untersuchungsfenster besitzen einen kleinen Toolbar, mit dem spezielle Funktionen für genau dieses Fenster ausgelöst werden können. Dabei verfügen alle Untersuchungsfenster über die folgenden Icons:

Test starten

Untersuchungsfenster maximieren

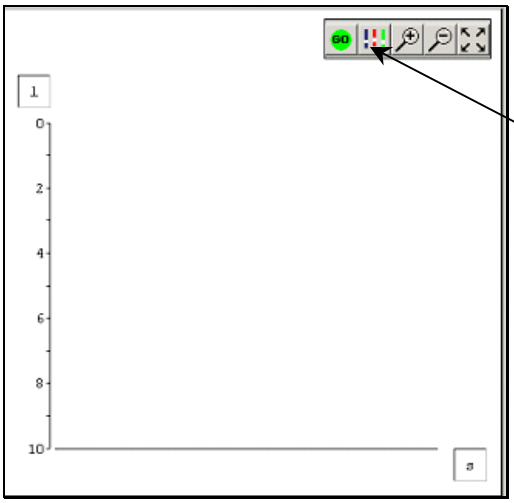
Untersuchungsfenster verkleinern

Grafik vergrössern

Grafik verkleinern

Zusätzlich verfügen die einzelnen Untersuchungfenster noch über ein bis zwei zusätzliche Buttons.

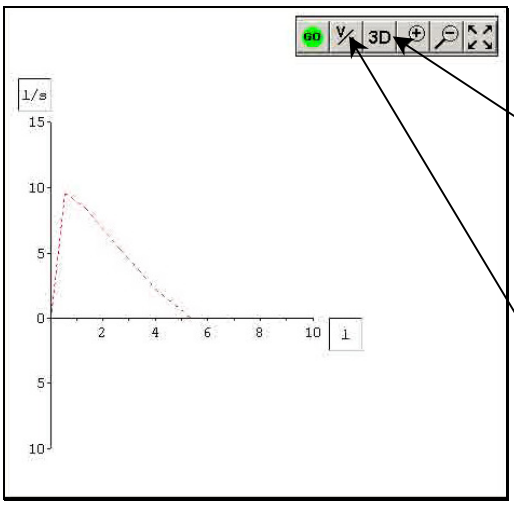
4.9.2.2.4.1 Spirometrie



Umschalten der Grafik von Volumenkurve auf Säulengrafik

Umschalten der Grafik von Säulengrafik auf Volumenkurve

4.9.2.2.4.2 Fluss/Volumen



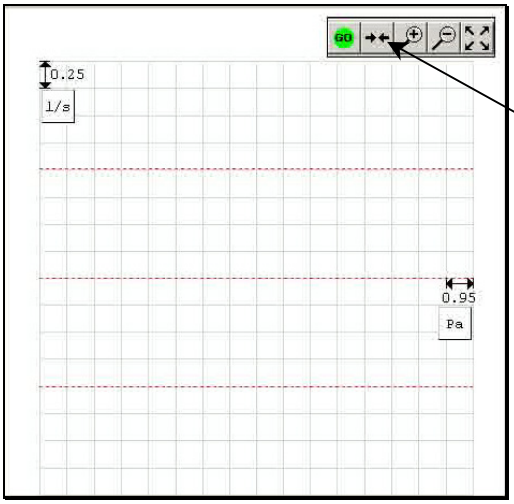
3D Ansicht einschalten

2D Ansicht einschalten

Flow/Volume Graph darstellen

Volume/Time Graph darstellen

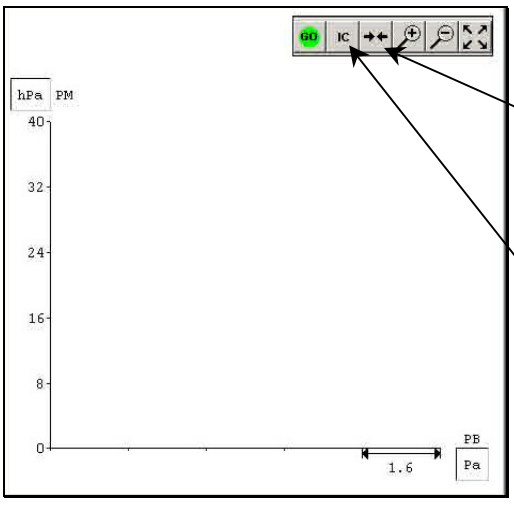
4.9.2.2.4.3 Resistance



Resistance–Kurven überlagern

Resistance–Kurven separieren

4.9.2.2.4.4 TGV



TGV – Kurven überlagern

TGV – Kurven separieren

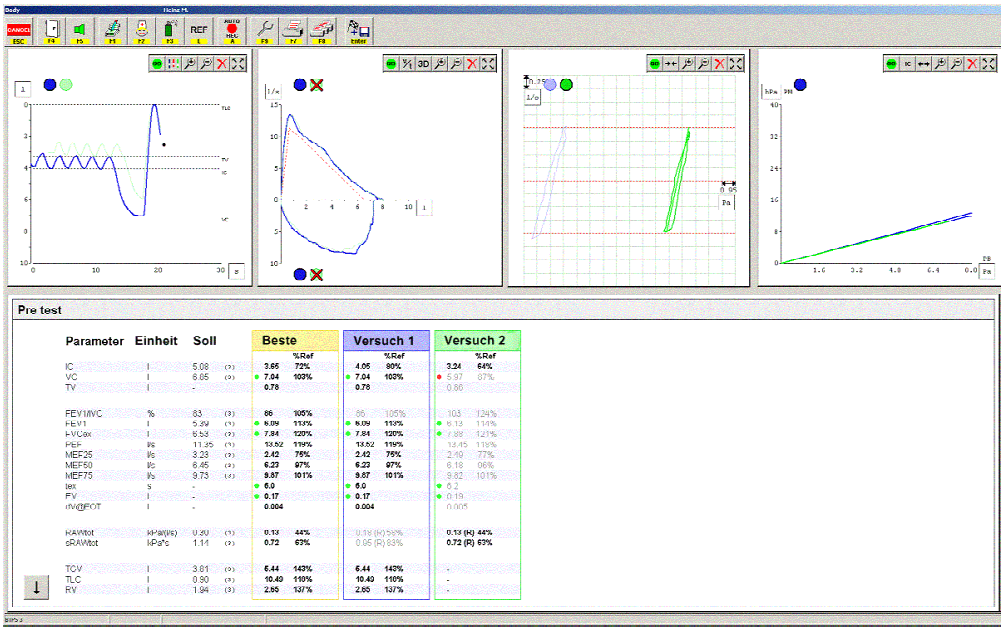
IC

Zeige IC-Manöver der TGV-Übungen

TGV

TGV-Kurven anzeigen.

4.9.2.2.5 Das Ergebnisfenster



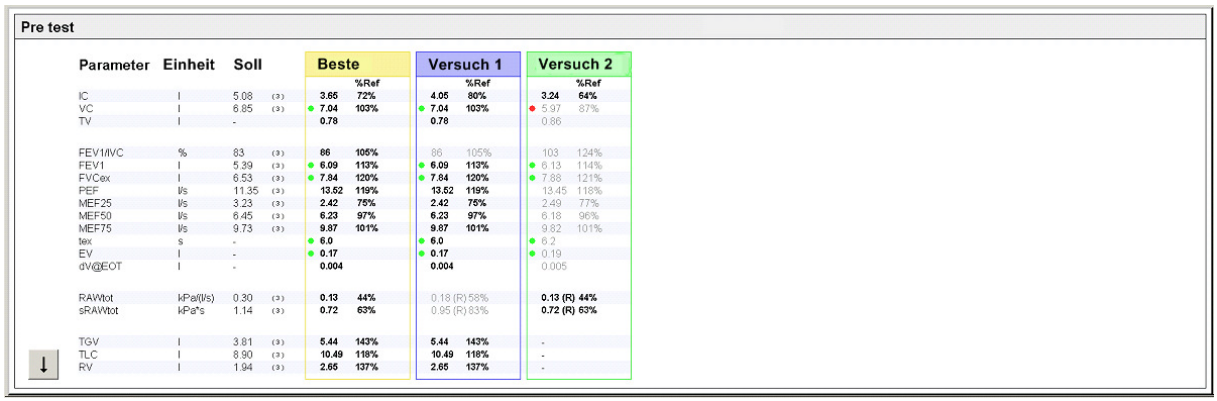
Die Ganzkörperplethysmographie ist ein Verfahren, welches sich aus eine Reihe von Komponenten zusammensetzt.

- Eine Messung besteht aus 4 Untersuchungen, Spirometrie, Fluss/Volumen, Resistance, TGV. Jede Messung hat einen Farbcode, so dass man erkennen kann welche Untersuchungen jeweils zu einer Messung zusammengestellt worden sind.
- 3-9 Messungen ergeben einen Test (z.B. Pre oder Post Medikation Test).
- Alle Tests bilden einen Slot (siehe unten).

Das Deckblatt des Slots ist die BESTE Kurve.

Bodyplethysmographie Untersuchung können, je nach Aufgabenstellung, mehrere Slots gehören.

4.9.2.2.5.1 Die Kurvenansicht

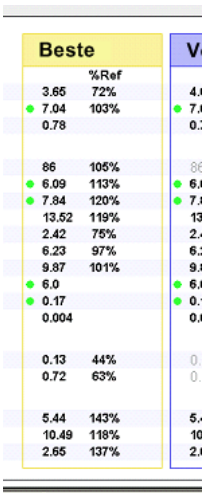


In der Kurvenansicht wird ein bestimmter Test dargestellt. Jede Messung wird von einer farbig markierte Spalte dargestellt, in der je zwei Zahlenreihen aufgetragen sind: Wert, % vom Sollwert.

Die Legenden der Zeilen sind an den Anfang der Zeile, ganz links aufgetragen: Parametername, Einheit de Messwertes und Soll- bzw. Normalwert des Parameters.

Farbige Punkte in den Zeilen der Spalten markieren die Bewertung der Validität eines Messwertes nach den ATS Kriterien. Ein grüner Punkt bedeutet, der Wert ist gültig, ein roter Punkt, der Wert ist ungültig nach den ATS Kriterien.

4.9.2.2.5.2 Die 'BESTE' Darstellung

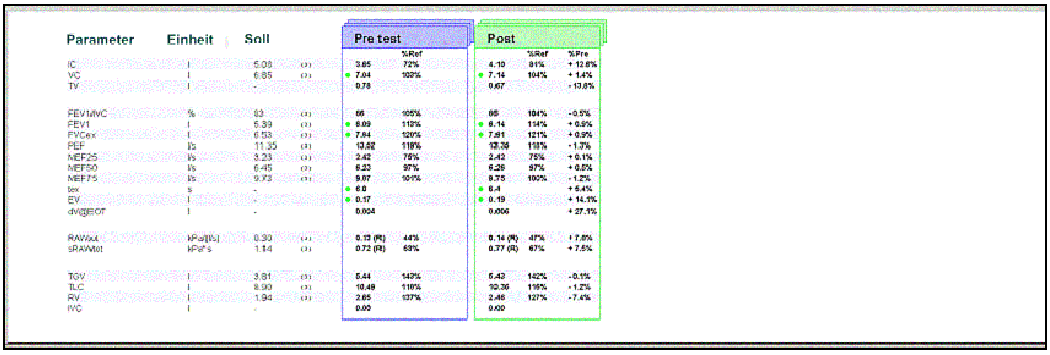


Aus allen Versuchen errechnet der Computer eine virtuelle 'beste' Kurve. Dabei wird von jedem Parameter aus allen Versuchen immer der beste Wert genommen.

Die 'beste' Kurve repräsentiert daher als gute Approximation die tatsächlichen maximalen Fähigkeiten des Probanden, auch wenn kein Test alle diese Werte in einem Versuch erreicht hat.

Man kann in brauchbarer Näherung davon ausgehen, dass der Proband nach einiger Übung in der Lage wäre, eine solche Kurve zu erzeugen.

4.9.2.2.5.3 Die Slotansicht



Die Slotansicht vermittelt eine Übersicht über die bisher durchgeführten Tests. Die Daten in den Slotspalten werden aus der 'BESTE' Darstellung der Kurvenansicht übernommen.

Mit einem Doppelklick in das Ergebnisfenster kann man zwischen den Darstellungen hin und her schalten.

4.9.2.3 Messung von Spirometrie und Flow/Volume

Die Messung wird durch Anwählen des

Buttons im entsprechenden Untersuchungsfenster gestartet. Dadurch wird das zugehörige Messfenster dargestellt.

Die Durchführung der Spirometrie bzw. Fluss/Volumenmessung wird in den Kapiteln 4.1 und 4.2 ausführlich beschrieben.

4.9.2.4 Messung der Resistance

Der Patient nimmt in der Messkammer platz und die Kabinentür wird geschlossen. Die Türe muß nun fest gegen die Kabine gedrückt werden, dabei müssen die Türmagnete mit einem hörbaren Klicken die Türe verschließen.

Wichtig : Es muß dringend darauf geachtet werden, daß alle Magnete an den Ankerplatten der Türe haften.

Ob die Türe korrekt verschlossen ist, kann man anhand des kleinen grünen Lämpchens erkennen.

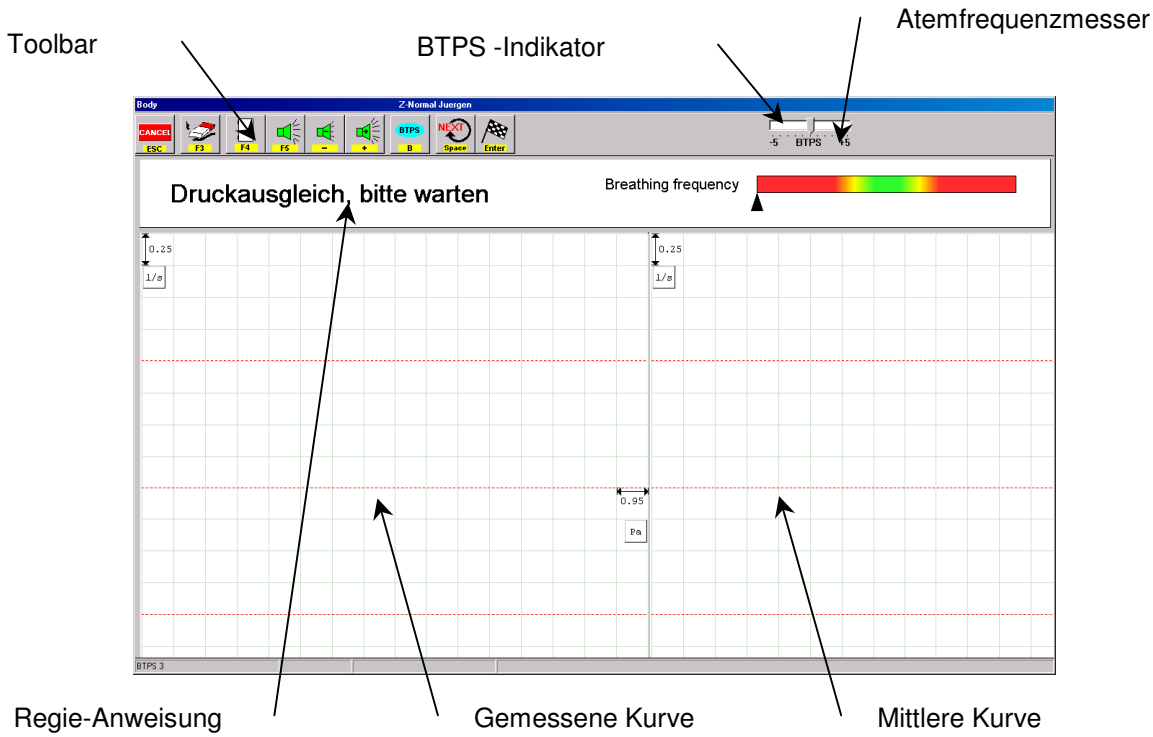
Das Programm kann nicht fortfahren, wenn die Türen nicht verschlossen sind und dieses Lämpchen nicht leuchtet.

4.9.2.4.1 Der Messbildschirm

Durch Auslösen des

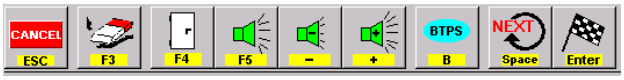
Buttons im Resistance – Untersuchungsfenster wird die Resistancemessung gestartet. Das System schaltet von der Übersichtsdarstellung auf den Messbildschirm um.

4.9.2.4.1.1 Die Fensteraufteilung



4.9.2.4.1.2 Symbole des Icon-Menüs

Das Resistance-Messfenster hat einen eigenen Toolbar, über den sich spezielle Funktionen während des Tests auslösen lassen.



Einfaches Anklicken des Buttons mit dem Mauszeiger aktiviert die Funktion. Lässt man den Mauszeiger für eine kurze Zeit über einem Button schweben, wird ein kurzer Hilfetext angezeigt, der die Bedeutung des Icons erklärt.

Bedeutung der Symbole

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [ESC] Taste bricht den Test ohne Speichern ab.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F3] Taste löscht die bisherige Aufzeichnung und beginnt neu.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F4] Taste öffnet die Türe

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [-] Taste verringert die Lautstärke des Lautsprechers

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F5] Taste schaltet den Lautsprecher an oder aus

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Enter] Taste speichert die Daten und beendet den Test

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Space] Taste beendet den laufenden Test und beginnt mit dem nächsten

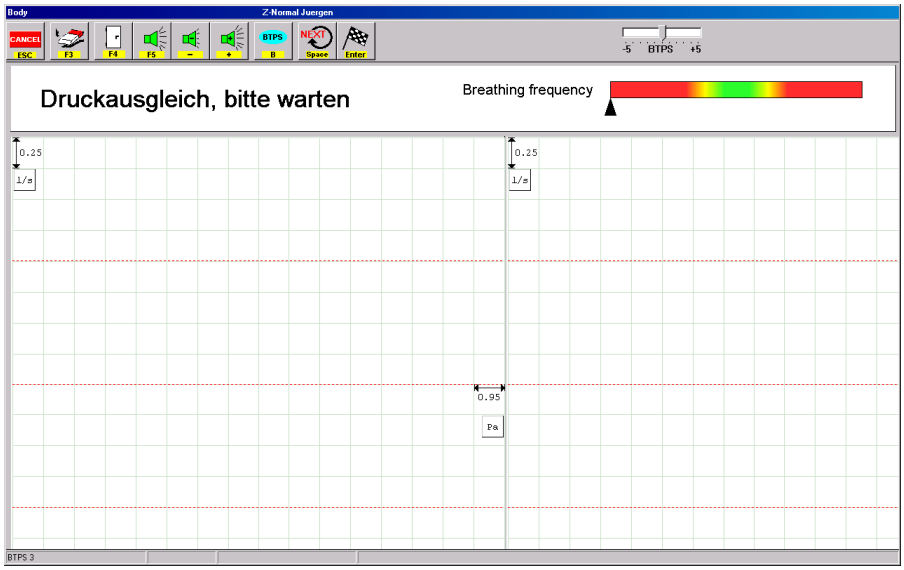
Anklicken dieses Icons oder Drücken der [B] Taste ändert den Modus der BTPS Korrektur

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [+] Taste vergrössert die Lautstärke des Lautsprechers

4.9.2.4.2 Durchführen der Messung

Sobald das Messprogramm gestartet ist, überprüft das System, ob die Türe korrekt verschlossen ist. Sind nicht alle Türmagnete eingerastet, zeigt das System eine Warnmeldung und fordert den Untersucher auf die Türe richtig zu schliessen.

- Ein Sensor registriert das Schliessen der Tür und beginnt automatisch mit dem Druckausgleich in der Kabine. Eine entsprechende Meldung wird links oben im Fenster angezeigt



- Nun setzt der Patient die Nasenklemme auf, umschließt dicht das Mundstück und beginnt mit einer Frequenz von ca. 20 Atemzügen pro Minute zu atmen.

Atmet der Proband zu schnell oder zu langsam, wird dies auf dem Atemfrequenzmesser angezeigt und das Programm gibt eine entsprechende Regieanweisung an den Probanden heraus.

Im linken Fenster wird nun eine Resistancekurve registriert. Atmet der Proband sehr unruhig oder im falschen Tempo, dann werden diese Kurven vom Programm nicht berücksichtigt. Erst wenn eine gewisse Mindestanzahl aufeinanderfolgender Atemzüge von ausreichender Qualität gemessen wurde, erstellt das Programm eine gemittelte Kurve, die im rechten Fenster dargestellt wird.

- Jedes Drücken des

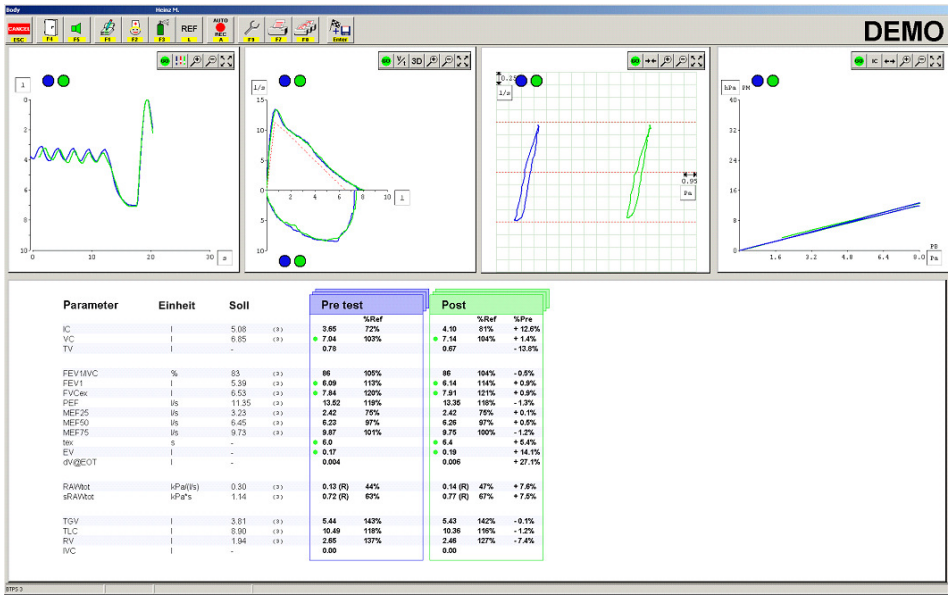
Buttons oder der [Space] Taste startet einen neuen Test. Die bereits erstellten gemittelten Resistance-Kurven werden im rechten Fenster links von der aktuellen Kurve farbig dargestellt.

Hinweis: Da der Proband durch seine Körperwärme die Luft innerhalb der Kammer aufheizt, entsteht eine Druckerhöhung in der Kammer. Über geeignete Kompensationsverfahren wird diese Druckerhöhung automatisch bei der Erstellung der Ergebnisse berücksichtigt und spielt daher keine Rolle mehr für das Verfahren.

Hinweis: Um die Reproduzierbarkeit der Messung beurteilen zu können sollten mindestens 3 unabhängige Resistancekurven aufgenommen werden.

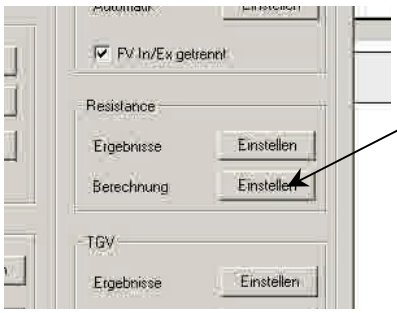
- Wenn der

Button angewählt oder die [Enter] Taste gedrückt wird, wird die Resistancemessung abgeschlossen und ausgewertet.
- Das System springt wieder in die Übersichtsdarstellung zurück.

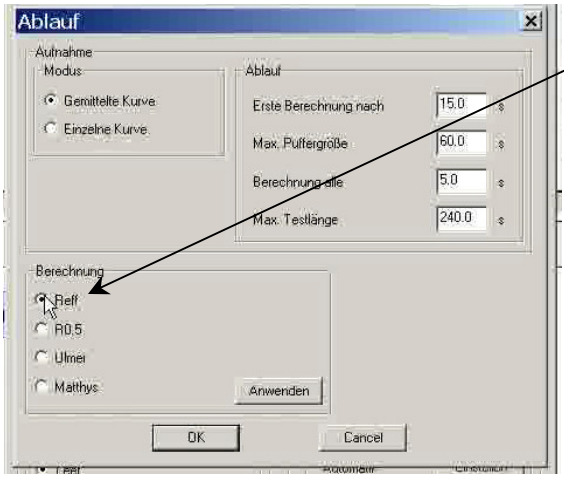


4.9.2.4.3 Korrektur der Resistancewerte

Es sind derzeit vier unterschiedliche numerische Verfahren zur Ermittlung der Resistance im System implementiert. Diese lassen sich im Setup aktivieren.



Auswahl der Berechnungsverfahren im Setup



Auswahl des Bestimmungsverfahrens.

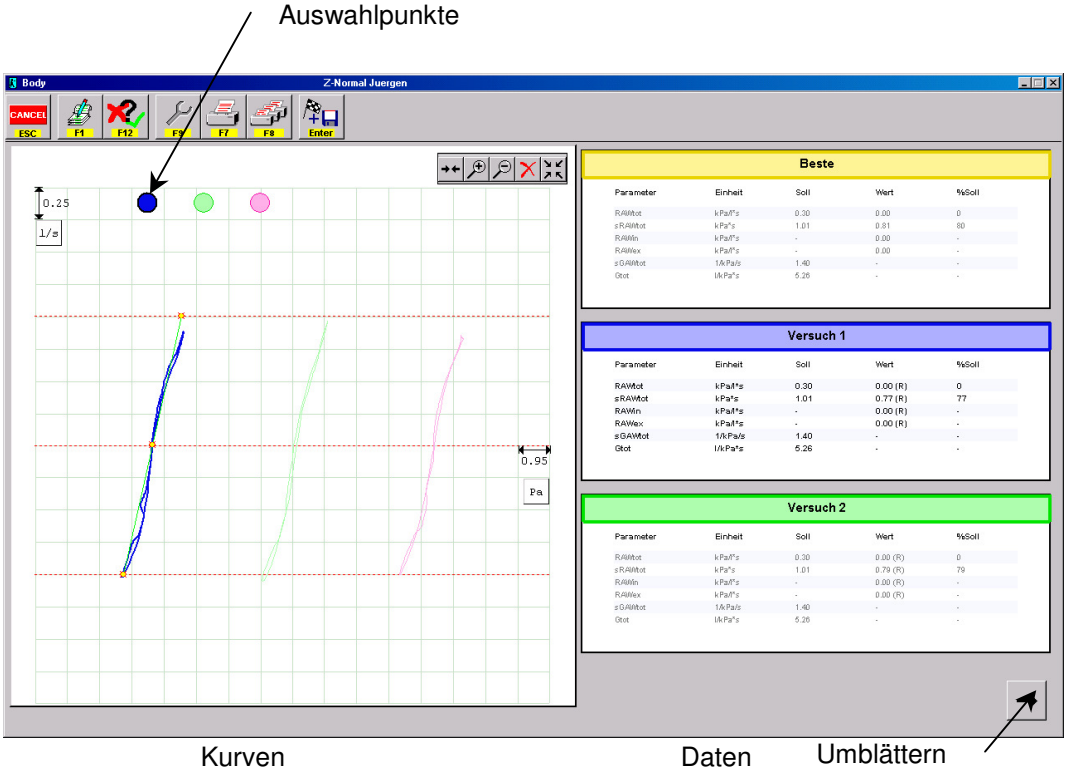
Vier Verfahren stehen zur Verfügung:

- R effektiv
- R 0.5
- Ulmer
- Matthys

Beenden mit OK wendet das Verfahren auf die aktuelle Messung an.

Drücken des [Anwenden] Buttons wendet das Verfahren auf alle Messungen im System an.

Aus der Übersichtsdarstellung lädt man die Messung aus dem Darstellungsfenster mit einem Klick auf das Icon in das Bearbeitungsfenster

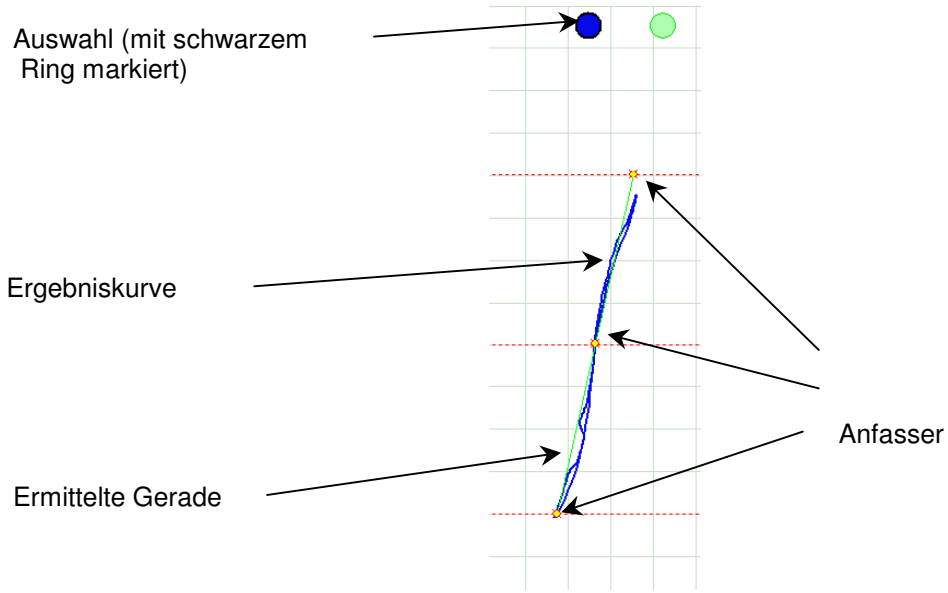


Der Bearbeitungschirm ist in zwei Bereiche unterteilt : Links Kurven, rechts Daten.

Jeder Test hat einen Farbcode. Eine Kurve wird ausgewählt (aktiviert) indem man den entsprechenden Farbpunkt anklickt.

Entsprechend dem ausgewählten Auswerteverfahren legt das System eine Gerade in die aktivierte Kurve, die die Resistance darstellt.

Die Gerade hat drei Anfasser und kann an diesen verschoben und gedreht werden.



Zur Korrektur positioniert man den Mauszeiger auf einem Anfasser.

Man erkennt, dass man den Anfasser richtig getroffen hat daran, dass der Mauszeiger eine andere Form bekommt : .

Drückt man nun die linke Maustaste, kann man den Anfasser mit der Maus verschieben.

Auf diese Weise korrigiert man die Lage der Geraden so, dass sie optisch die optimale Lage zur Kurve hat

In der „Werte“ Spalte der entsprechenden Tabelle (gleicher Farbcode) auf der rechten Bildschirmseite sind die manuell korrigierten Ergebnisse durch ein (?) hinter dem Zahlenwert zu erkennen.

Bemerkung: Nicht manuell korrigierte Ergebnisse haben hinter dem numerischen Wert in Klammern eine Abkürzung für das angewandte Berechnungsmodell. Z.B. (R) für Reffektiv, (U) für Ulmer, (M) für Matthys.

Danach schliesst man das Bearbeitungsfenster entweder mit und kehrt zur Übersichtsdarstellung zurück oder man verlässt das Programm mit oder ohne Speichern durch Anklicken der entsprechenden Buttons aus dem Hauptmenu.

4.9.2.5 Messung des thorakalen Gasvolumens

Nach der Resistancemessung erfolgt die Registrierung des thorakalen Gasvolumens. Durch Auslösen des

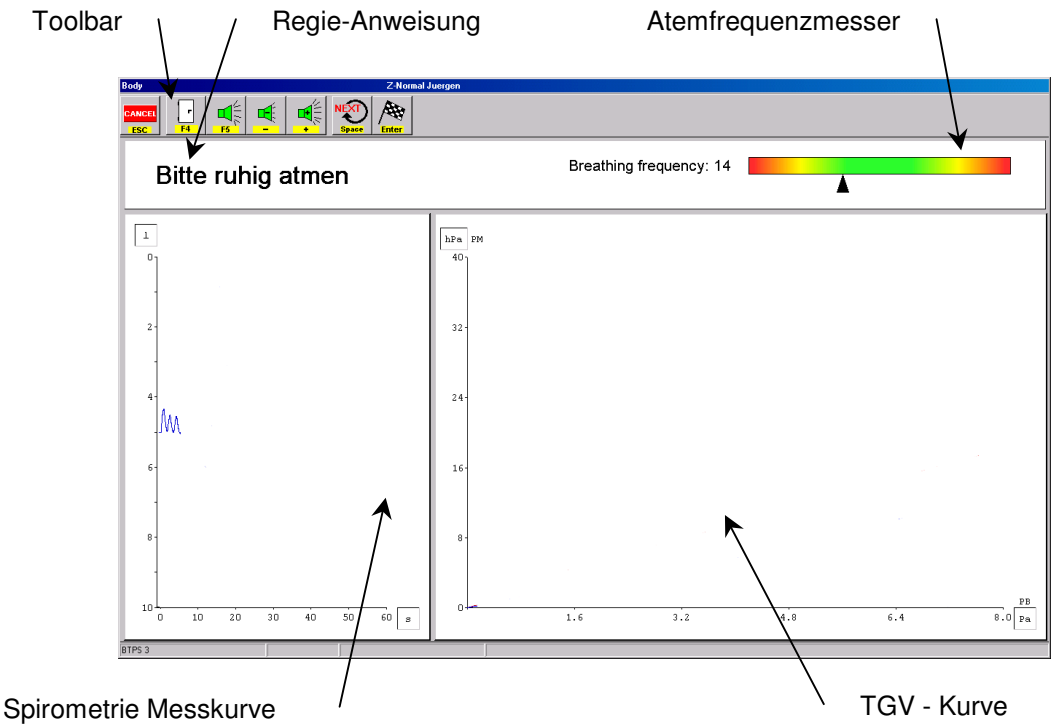
Buttons im TGV – Untersuchungsfenster wird die TGV - Messung gestartet.

Normalerweise schliesst sich diese Messung ohne Unterbrechung an die Resistancemessung an. Die Messkammertüre sollte also noch geschlossen sein. Wurde die Türe inzwischen geöffnet, ist darauf zu achten, dass die Türe wieder korrekt geschlossen wurde und der Druckausgleich abgeschlossen ist.

4.9.2.5.1 Der Messbildschirm

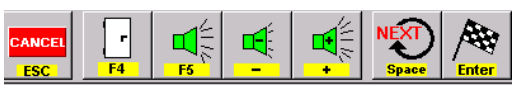
Nach dem Programmstart wird der Messbildschirm dargestellt.

4.9.2.5.1.1 Die Fensteraufteilung



4.9.2.5.1.2 Symbole des Menüs

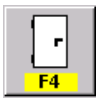
Das TGV-Messfenster hat einen eigenen Toolbar, über welchen sich spezielle Funktionen während des Tests auslösen lassen.



Einfaches Anklicken des Buttons mit dem Mauszeiger aktiviert die Funktion. Lässt man den Mauszeiger für eine kurze Zeit über einem Button schweben, wird ein kurzer Hilfetext angezeigt, der die Bedeutung des Icons erklärt.

Im Einzelnen haben die Symbole folgende Bedeutung

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [ESC] Taste bricht den Test ohne Speichern ab.



Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F4] Taste öffnet die Türe

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [-] Taste verringert die Lautstärke des Lautsprechers

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F5] Taste schaltet den Lautsprecher an oder aus

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Enter] Taste speichert die Daten und beendet den Test

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Space] Taste beendet den laufenden Test und beginnt mit dem nächsten

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [+] Taste vergrössert die Lautstärke des Lautsprechers

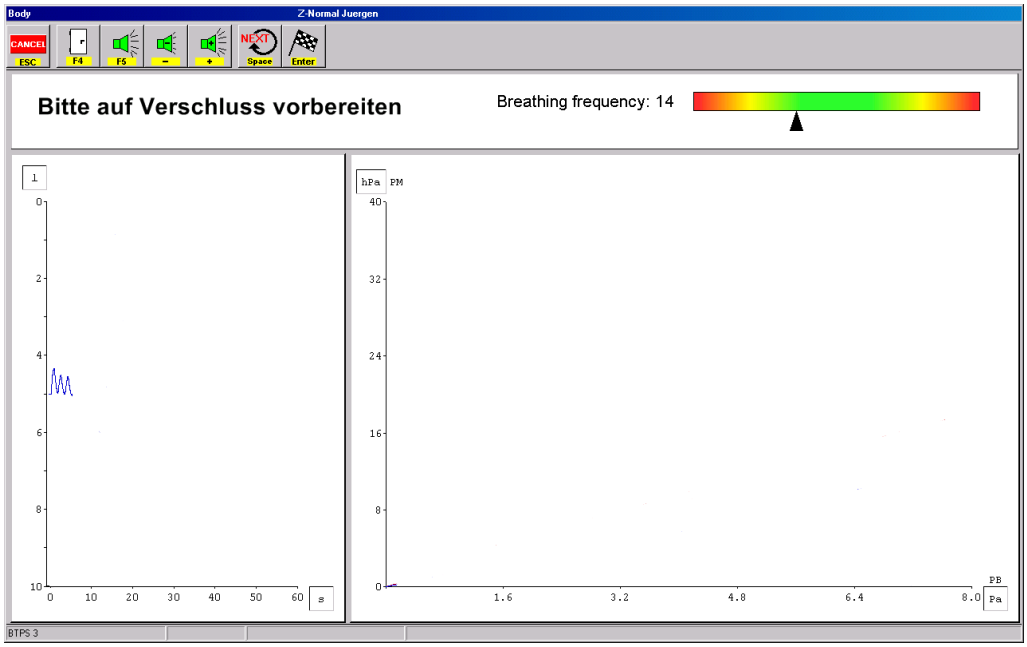
4.9.2.5.2 Durchführen der Messung

Die TGV Messung beginnt mit dem Anklicken Go Buttons im TGV Fenster.

Bei dieser Untersuchung muß der Proband trotz der Unterbrechung versuchen einzuatmen, denn die dabei entstehenden Änderungen von Mund- und Kammerdruck werden für die TGV Berechnung benötigt.

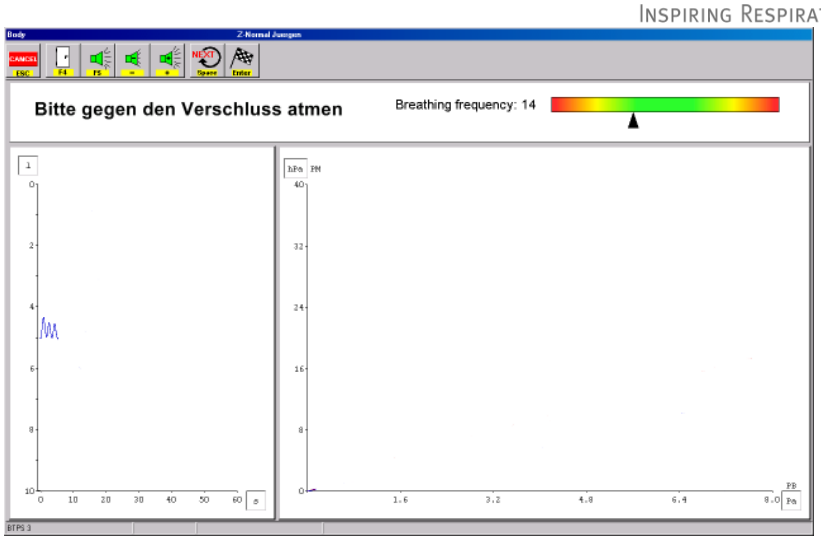
Der Test beginnt mit entspannter Ruheatmung des Patienten bei mittlerer Atemfrequenz.

Nach einigen Atemzügen zeigt das Messprogramm eine Vorankündigung, damit der Patient beim Auslösen des Shutters nicht erschrickt und am Mundstück vorbei atmet.

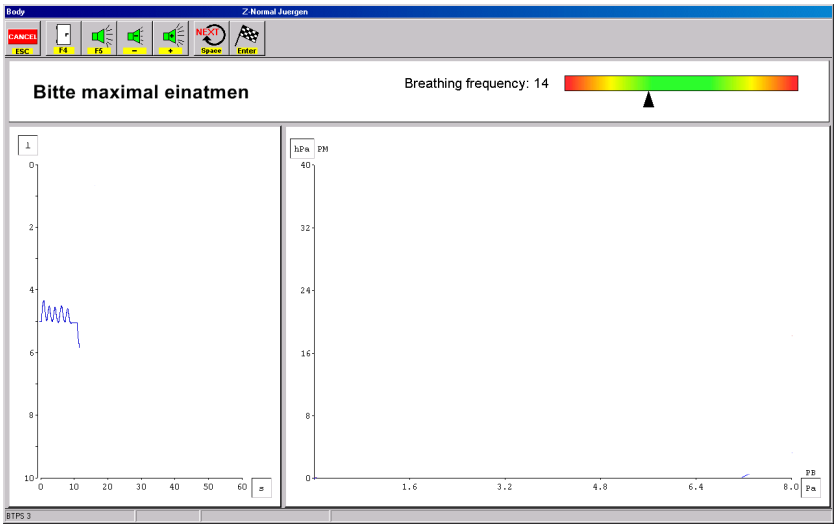


Bemerkung: Bei ausgeschalteter Automatik kann man den Verschluss manuell dadurch auslösen, indem man mit der Maus in die TGV Grafik hinein klickt.

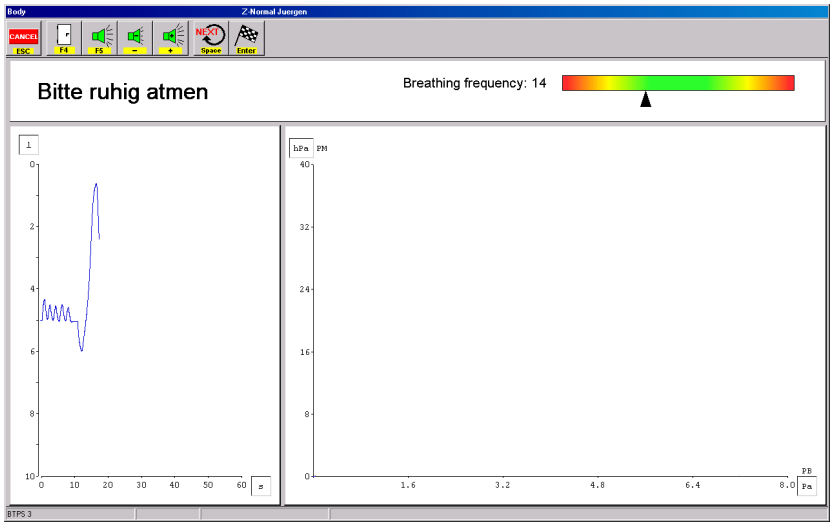
Anschliessend folgt das Atmen gegen den Verschluss. Der Proband muss trotz der Unterbrechung versuchen, ein- und wieder auszuatmen, die dabei entstehenden Änderungen von Mund- und Kammerdruck werden für die TGV Berechnung benötigt.



Im Anschluß an die TGV Messung muß der Proband direkt versuchen so tief wie möglich einzuatmen.



Das System fordert den Patienten entsprechend auf eine maximale Atembewegung durchzuführen und danach normal weiter zu atmen. Das Programm erkennt automatisch, wenn diese Übung durchgeführt worden ist und beendet den Test.



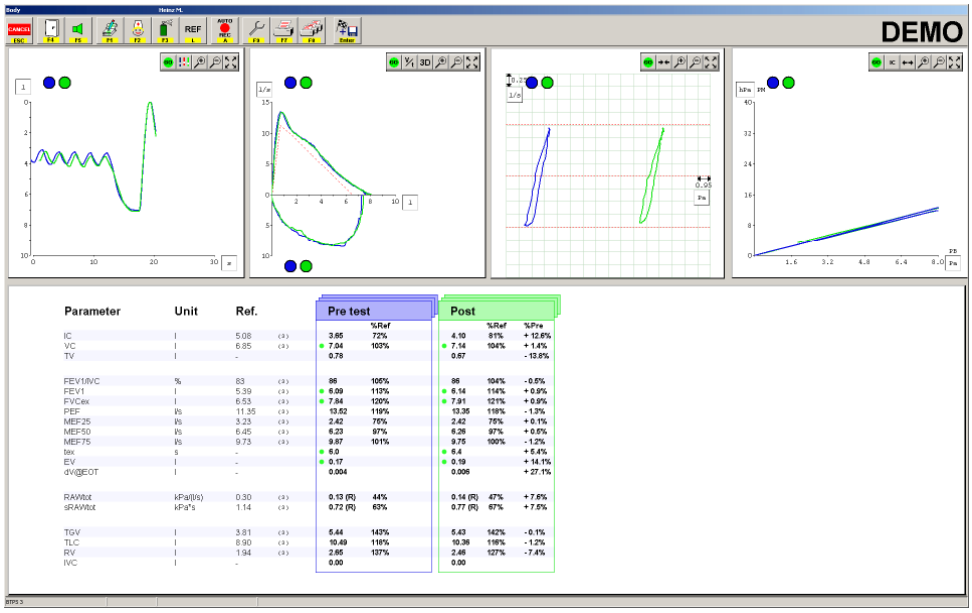
Hinweis : TGV und maximale Einatmung nach dem Verschluss müssen immer ohne Unterbrechung gemessen werden um die zugehörige IC zu messen. Diese wird zur korrekten Berechnung der entsprechenden TLC benötigt.

Hinweis : Auch das TGV sollte mindestens drei mal gemessen werden um die Gültigkeit der Werte zu bestätigen.

Die Bodyplethysmographie wird beendet durch Anwahl des

Symbols mit speichern der Messungen.

Die Messwerte werden berechnet und im Ergebnisfenster dargestellt.



Die Atemwegswiderstands- und die TGV- Berechnung erfolgen über die Steigung der gemessenen Kurven.

Um die Gültigkeit der Werte kontrollierbar zu machen sind die jeweiligen Steigungen eingeblendet und korrigierbar.

4.9.2.5.3 Korrektur der TGV

Das Korrketurverfahren entspricht dem Verfahren bei der Korrektur der Resistance (siehe oben). Auch hier wird aus der Übersichtsdarstellung die Messung aus dem Darstellungsfenster mit einem Klick auf das Icon in das Bearbeitungsfenster geladen.

Zwei unterschidliche Ansichten sind verfügbar:

1. Die TGV Ansicht
2. Die IC Ansicht

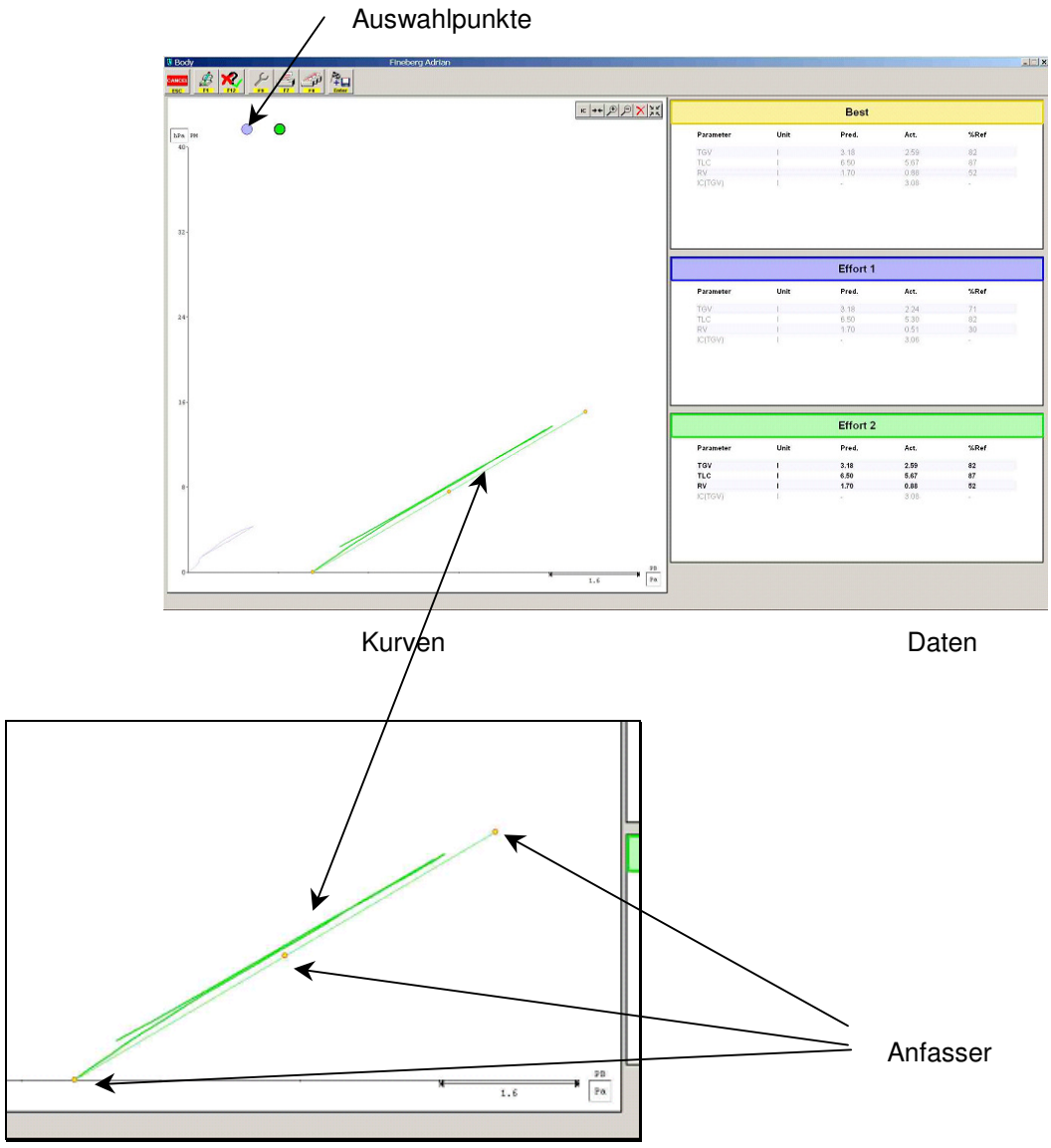
Um zwischen den beiden Ansichten hinnund herzuschalten drück man auf den linken Knopf im Menu des jeweiligen Fensters:

Beide Bearbeitungsschirme sind in zwei Bereiche unterteilt : Links Kurven, rechts Daten.

Jeder Test hat einen Farbcode. Eine Kurve wird ausgewählt (aktiviert) indem man den entsprechenden Farbpunkt anklickt.

4.9.2.5.3.1 Die TGV Ansicht

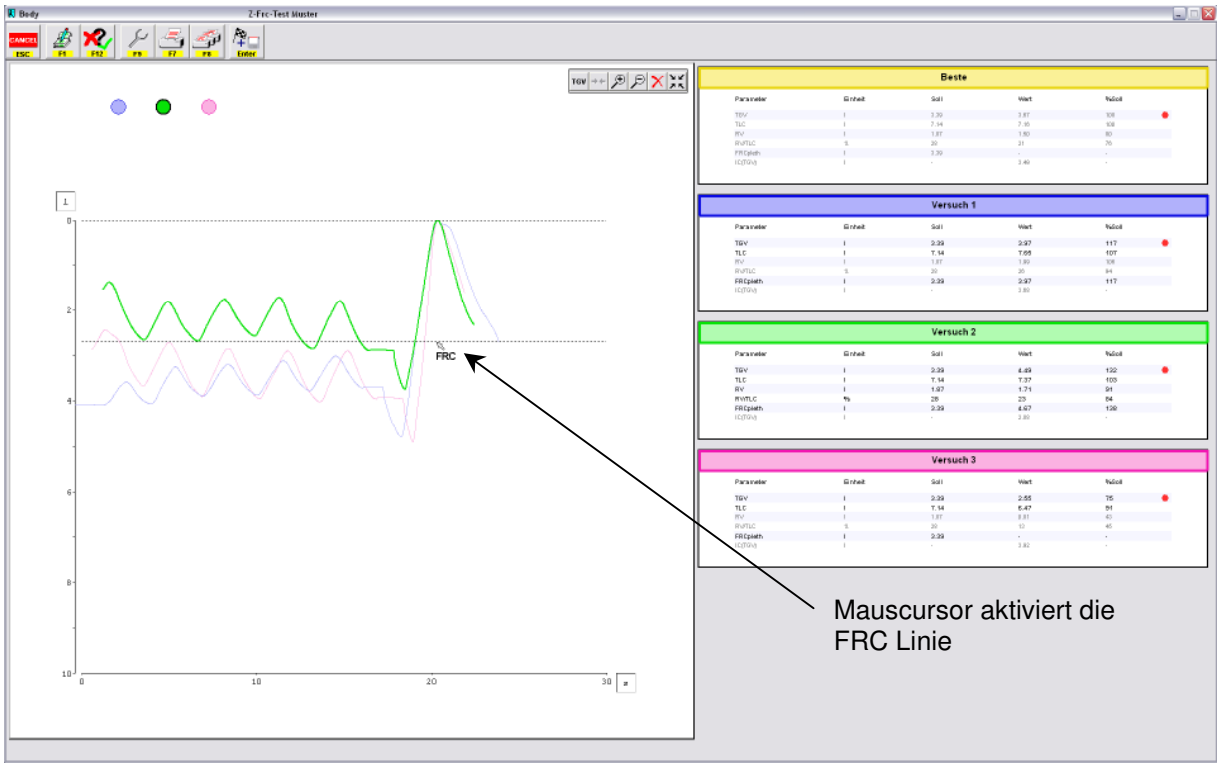
Entsprechend dem ausgewählten Auswerteverfahren legt das System eine Gerade in die aktivierte Kurve, die die Resistance darstellt.



Die Gerade hat drei Anfasser und kann an diesen verschoben und gedreht werden.

4.9.2.5.3.2 Die IC Ansich

Zusätzlich zu der "IC" Geraden, legt das Systenm eine Linie, welche den Wert der während der Bodyplethysmographie bestimmten FRC markiert. In manchen Fällen entspricht das vom Computer ermittelte Ergebnis nicht dem vom untersuchenden Arzt festgestellten Wert.



Der Anwender kann die Linie verschiebenindem er den Mauscursor auf die Linie bringt, die linke Maustaste drückt und dann die Linie auf die gewünschte Position zieht. Man erkennt, dass der Mauscursor in der richtigen Position ist daran, dass sich die Form des Cursors zu FRC verändert. Drück man nun die linke Maustaste, kann man die FRC Linie verschieben.

4.9.2.6 Abschluss der Messung

4.9.2.6.1.1 Überprüfung der ATS – Kriterien

Drücken des Buttons oder der [F12] Taste startet die automatische Überprüfung, ob die erhobenen Messergebnisse den Kriterien der American Thoracic Society (ATS) entsprechen. Das Ergebnis der Prüfung ist die Ausgabe eines Protokolls auf dem Bildschirm, in dem die Ergebnisse der Prüfung erläutert werden. Zusätzlich erhalten die Werte im Ergebnisfenster ein, dem Prüfergebnis entsprechende farbige Markierung, an der man erkennen kann, ob der Wert den Kriterien entspricht oder nicht.

Eine Überprüfung der ATS/ERS Kriterien ist empfehlenswert, weil sie sicherstellt, dass die erhobenen Messwerte mit anderen Werten aus anderen Messreihen (Normalwerte, Differentialdiagnostik etc.) vergleichbar sind.

4.9.2.6.1.2 Beenden des Programms

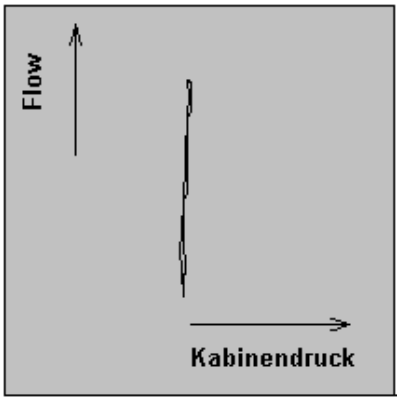
Nachdem der Patient die Kammer verlassen hat, wird das Messprogramm durch Auswahl des Buttons oder Drücken der [Enter] Taste beendet. Das System speichert in diesem Fall alle Messungen und Änderungen in der Datenbank.

Um das Programm ohne Speicherung der Daten zu verlassen, wählt man den Button oder drückt die [ESC] Taste.

4.9.3 Messwerte der Bodyplethysmographie

Kurzbezeichnung	Bezeichnung.	Bedeutung.	Meßmethode.
RAWtot	Totaler Atemwegswiderstand **oder Resistance**	Gesamtwiderstand von Ein-und Ausatmung	Der Proband atmet mit etwas erhöhter Atemfrequenz sein Ruheatemzugvolumen
RAWex	Exspiratorischer Atemwegswiderstand	Widerstand für die Ausatmung	s.o.
RAWin	Inspiratorischer Atemwegswiderstand	Widerstand für die Einatmung	s.o.
SRAW	Spezifischer Atemwegswiderstand	Dieser Wert ist proportional zur Resistancesteigung	s.o.
GAW	Leitwert	1/RAWtot	Umkehrwert des RAWtot
SGAW	Spezifischer Leitwert	1/SRAW	Umkehrwert des SRAW
TGV	Thorakales Gasvolumen	Das Volumen, das der Proband während der Ruheatmung nach einer normalen Ausatmung in der Lunge hat	Mit Beginn der Einatmung wird die Atmung blockiert. Beim Versuch einzuatmen werden Kammer und Munddruck registriert.
RV	Residualvolumen	Nicht ausatembares Volumen	TGV – ERV
TLC	Totale Lungenkapazität	Das Volumen, das die Lunge nach maximaler Einatmung hat	Der Proband muß nach der TGV Messung so tief er kann einatmen

4.9.4 Spezifische Fehler



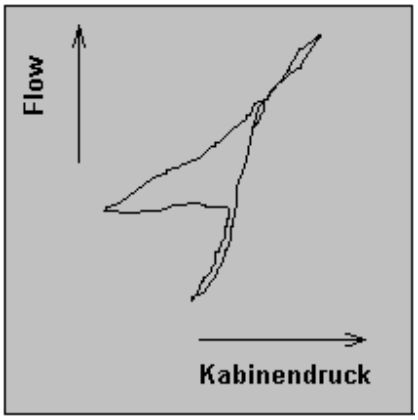
Problem:

Die Resistanceschleife ist eine senkrechte Linie nach der Auswertung.

Ursache:

Der Kabinendruck wird nicht registriert, weil die Türe nicht richtig verschlossen ist oder der Druckwandler defekt ist.

Abhilfe: Kabinentüre richtig verschließen.



Problem:

Kabinendruck zeigt sporadische Resistancemeßausschläge.

Ursache:

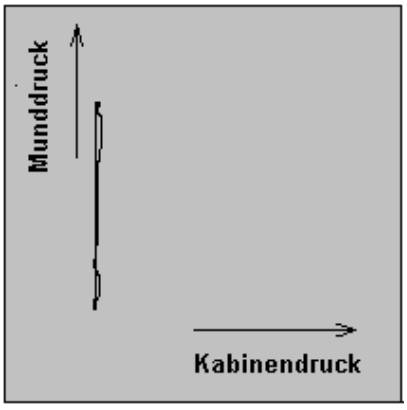
Druckschwankungen.

Abhilfe:

Zimmertüre und Fenster geschlossen halten

Druckausgleichsgefäß anschließen

Patient muß ruhig sitzen.



Problem:

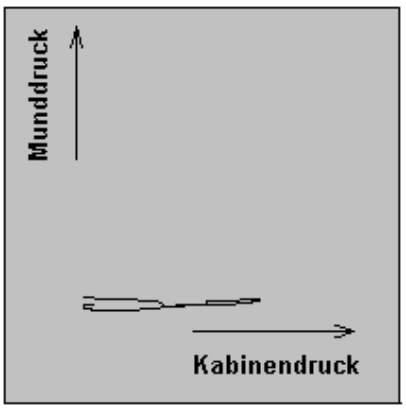
Die TGV Verschlußkurve ist eine senkrechte Linie.

Ursache:

Der Kabinendruck wird nicht registriert, weil die Türe nicht richtig verschlossen ist oder der Druckwandler defekt ist.

Abhilfe:

Kabinentüre richtig verschließen.



Problem:

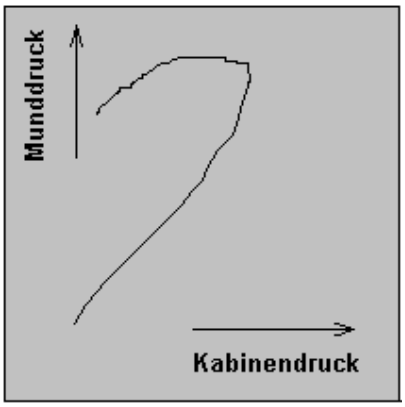
Die TGV Verschlußkurve ist eine waagrechte Linie.

Ursache:

Der Munddruck wird nicht registriert weil der Druckwandler defekt ist.

Abhilfe:

ZAN 100 Handy wechseln.



Problem:

Die TGV Verschlußkurve ist nach der Auswertung keine schräge Linie sondern eine Kurve.

Ursache:

Der Mund wurde während der Messung nicht geschlossen gehalten, die Nasenklemme wurde vergessen oder das Mundstück sitzt nicht fest genug.

Abhilfe:

Probanden anweisen unbedingt das Mundstück fest zu umschließen und Nasenklemme verwenden.

4.10 Messung der CO-Diffusion und des Residualvolumens

4.10.1 Allgemeine Grundlagen

Bei der Atmung wird Sauerstoff über die Lunge ins Blut aufgenommen, gleichzeitig wird Kohlendioxid abgegeben.

Die eingeatmete Luft sollte sich dabei gleichmäßig in der Lunge verteilen und der Sauerstoff muß aus den Alveolen über eine Membrane ins Blut übertreten.

Diese Fähigkeit der Sauerstoffaufnahme wird hauptsächlich von 3 Faktoren beeinflußt:

1. Die Verteilung der eingeatmeten Luft in der Lunge
2. Durchblutung der Lunge
3. Beschaffenheit der Membrane

Mit einem Atemzug wird eine gewisse Menge an Luft in der Lunge ausgetauscht. Ein anderer Teil bleibt jedoch in der Lunge zurück. Bei verschiedenen Krankheitsbildern kann dieser Anteil vergrössert sein, so dass sich das Verhältnis von aktiv belüfteter Lunge zum Gesamtvolumen verschlechtert. Dadurch wird die Effektivität der Lungenatmung verringert.

Die Effektivität der Lungenatmung kann man daher durch die Bestimmung von Residualvolumen und Diffusionskapazität abschätzen.

4.10.1.1 Bedeutung der CO – Diffusionsmessung

Kohlenmonoxid ist ein Gas, welches ein ähnliches Diffusionsverhalten an der Alveolarmembran hat wie Sauerstoff und am Hämoglobin stabil gebunden wird. Dadurch kann man durch Messen des Abfalls der CO-Konzentration in der Ein- und Ausatemluft die Diffusionskapazität der Lunge mit guter Näherung bestimmen.

4.10.1.2 Bedeutung der RV-Messung

Das Residualvolumen ist das Volumen in der Lunge welches nicht ausgeatmet werden kann. Bis zu einem bestimmten Volumen ist dies physiologisch und erfüllt einen Zweck. Bei bestimmten Erkrankungen oder Degenerationen, wie z.B. dem Lungenemphysem, steigt das Residualvolumen jedoch an. Durch Messen des Residualvolumens kann man daher den Schweregrad solcher Erkrankungen abschätzen.

4.10.1.3 Das Messprinzip

Die Messung erfolgt durch das Einatmen eines Testgasgemisches und dem Ermitteln der Volumen und Konzentrationen. Das Testgas besteht aus synthetischer Luft der in bekanntem Mischungsverhältnis Methan, als Inertgas und Kohlenmonoxid beigemischt ist.

Das Inertgas hat die spezielle Eigenschaft, dass es in der Lunge weder diffundiert noch gelöst wird. Es kann sich also nur per Diffusion innerhalb der Lunge ausbreiten. Das Messprinzip besteht darin, daß sich das eingeatmete Gasgemisch mit dem Restvolumen in der Lunge mischt. Aus dem Konzentrationsverlust in der Ausatemluft kann auf das Residualvolumen geschlossen werden.

Anders als das Inertgas diffundiert zusätzlich ein Teil des eingeatmeten CO Gases während der Verweildauer in der Lunge ins Blut. Da man aus der Messung mit dem Inertgas die Verdünnung innerhalb der Lunge sehr genau bestimmen kann, lässt sich der Anteil CO, der durch Diffusion ins Blut übergegangen ist, sehr genau berechnen.

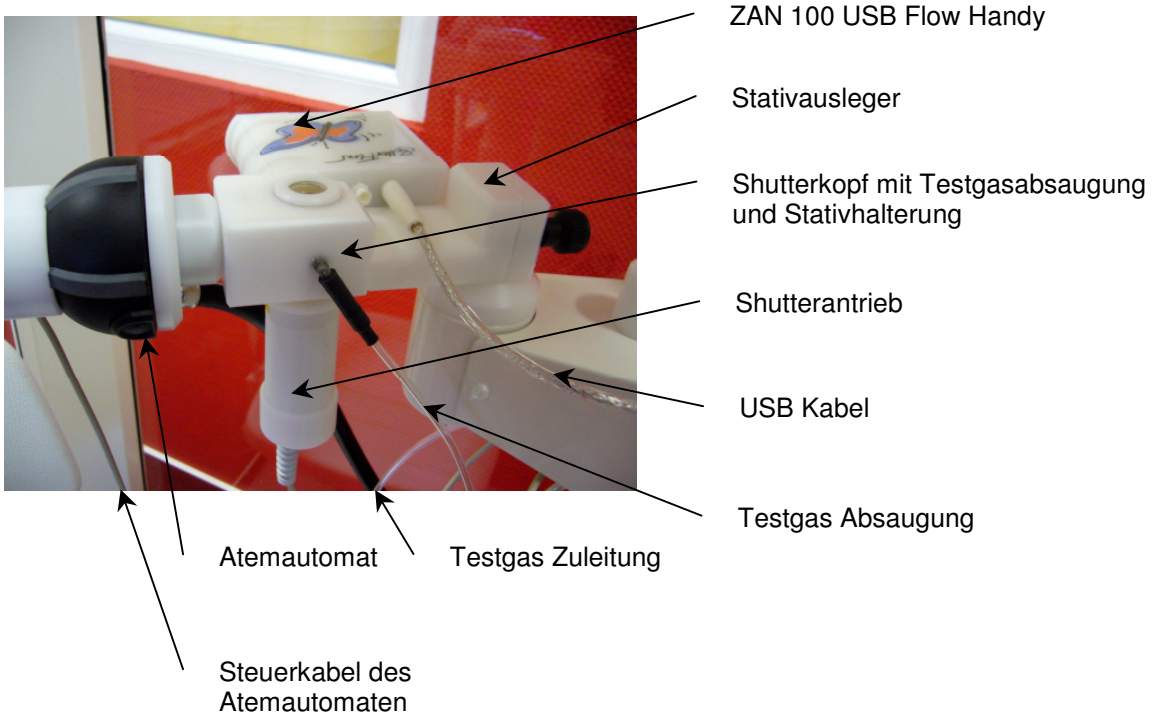
Die diffundierte Menge an CO Gas pro Zeit ist das Mass für die Diffusionskapazität. Durch Extrapolation der Intergaskurve bis zu dem Punkt an dem alles eingeatmete Intertgas wieder ausgeatmet sein müsste, kann man die Residualkapazität bestimmen.

Diese Methode ist in der Literatur als sogenannte "Fast Space" Methode beschrieben und erlaubt die Messung von Diffusionskapazität und Residualvolumen in einem Atemzug und mit einer höheren Genauigkeit als andere Verfahren.

(Literaturhinweis: "Die Bilanzierung eines "Fast-Space" mittels eines alveolären Mischungsindex" H. J. Brandt, J. Bender, R. Lodenkämpfer und E. Wies, aus: Atemwegs- und Lungenkrankheiten, Jahrgang 4, Nr. 3 1978, S 160-167)

4.10.2 Durchführung der Messung

4.10.2.1 Aufbau des Messgerätes

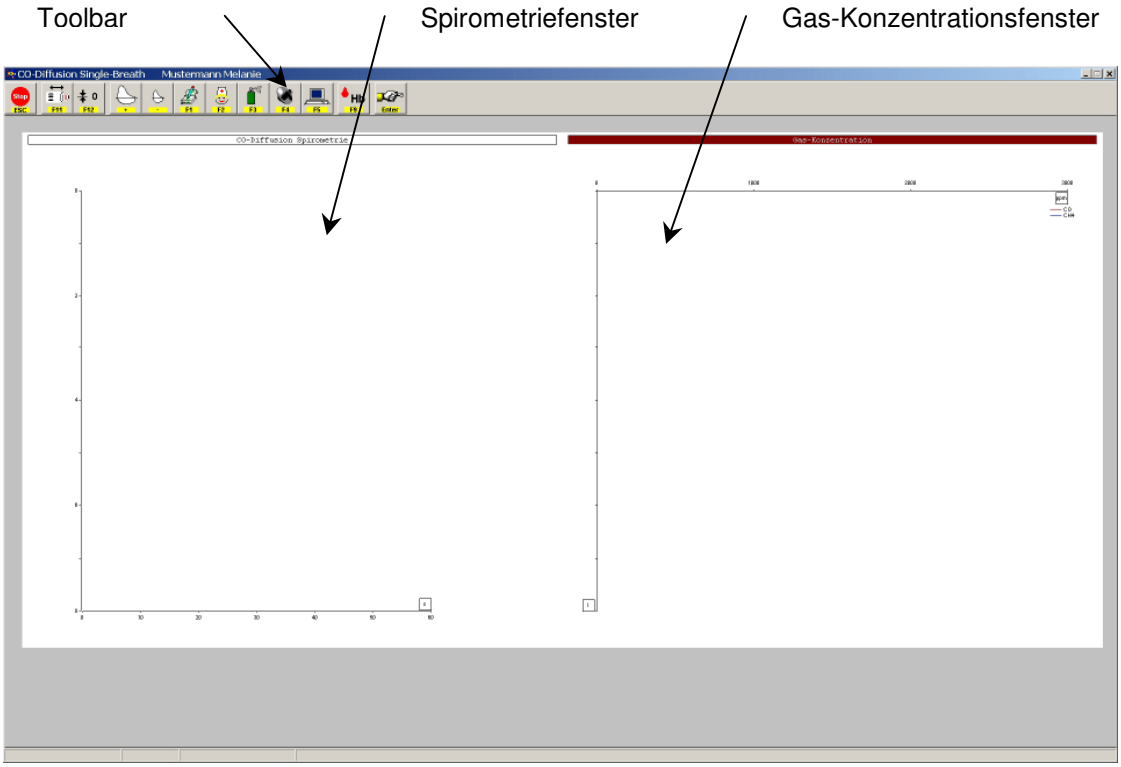


4.10.2.2 Struktur des Messprogramms

4.10.2.2.1 Der Hauptbildschirm

Nach dem Aufruf des Messprogramm erscheint zuerst der Hauptschirm. Diese Darstellung unterscheidet sich vom Messbildschirm durch das andere Menü und das Fehlend der Stoppuhr.

4.10.2.2.1.1 Aufteilung

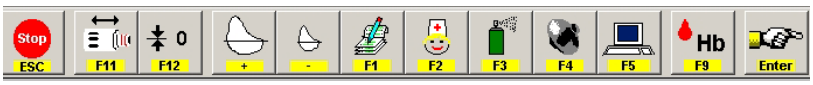


4.10.2.2.1.2 Menü

Das Hauptmenü erlaubt den Zugriff auf allgemeine Funktionen der CO-Diffusionsmessung.

Das Menü hat vor der Messung eine andere Struktur wie nach der Messung.

Menü vor der Messung:



Menü nach der Messung:

Bedeutung der Symbole

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [ESC] Taste beendet den Test

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F9] Taste verzweigt in die Eingabe des HB Wertes

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F11] Taste wird der Shutter ausgelöst

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F12] Taste stellt die Nullpunkte der Sensoren neu ein. Der Patient darf dabei nicht am Mundstück atmen.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [+] Taste vergrössert die Kurvendarstellung

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F1] Taste stellt eine Dialogbox für die Erfassung von Kommentaren zu dieser Untersuchung dar.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F5] Taste verzweigt in die Korrektur der CO Kurve

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F8] Taste startet den Protokollausdruck

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F9] Taste speichert die Messung

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F2] Taste führt die Angabe des Benutzers durch

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Enter] Taste startet die Messung

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F3] Taste verzweigt in die Medikamentenauswahl

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F4] Taste um Art des Mundstücks und den Filtertyp zu definieren

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [-] Taste verkleinert die Kurvendarstellung

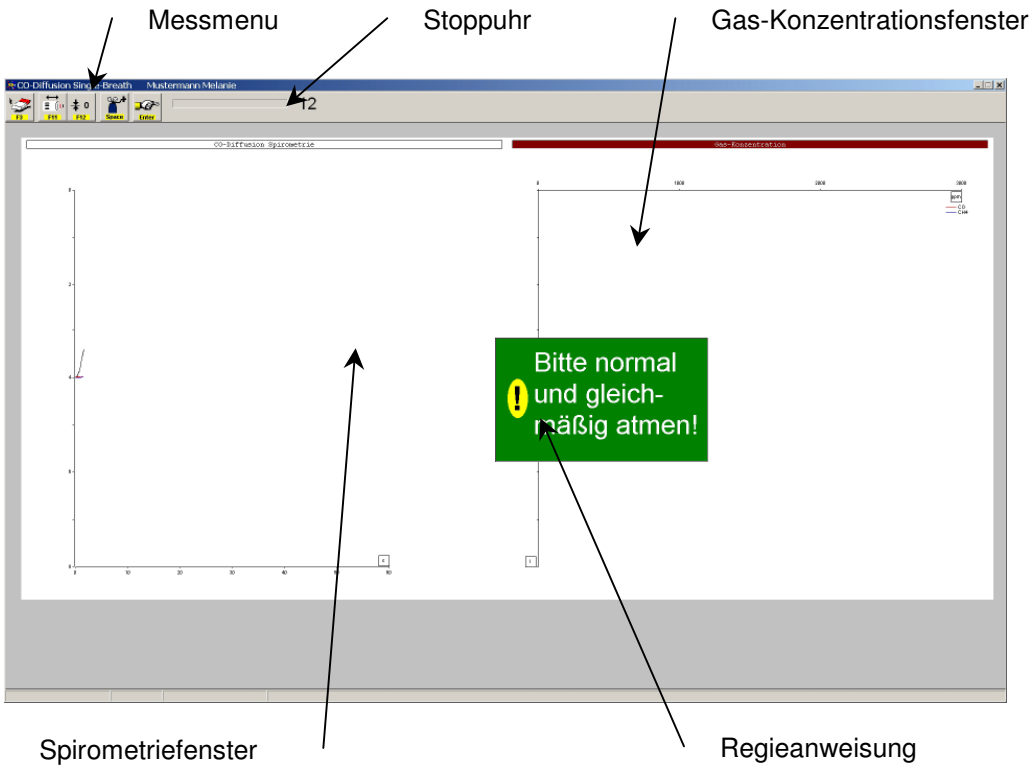
Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F5] Taste verzweigt in das Konfigurationsfenster

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F4] Taste verzweigt in die Korrektur der Inertgaskurve

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F6] Taste schaltet die Darstellung des Ergebnisfensters an oder aus

4.10.2.2.2 Der Messbildschirm

4.10.2.2.2.1 Aufteilung



4.10.2.2.2.2 Menu

Das Menü des Messbildschirms enthält die notwendigen Steuerelemente um die Messung durchzuführen.

Bedeutung der Symbole

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [ESC] Taste beendet den Test

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F11] Taste wird der Shutter ausgelöst

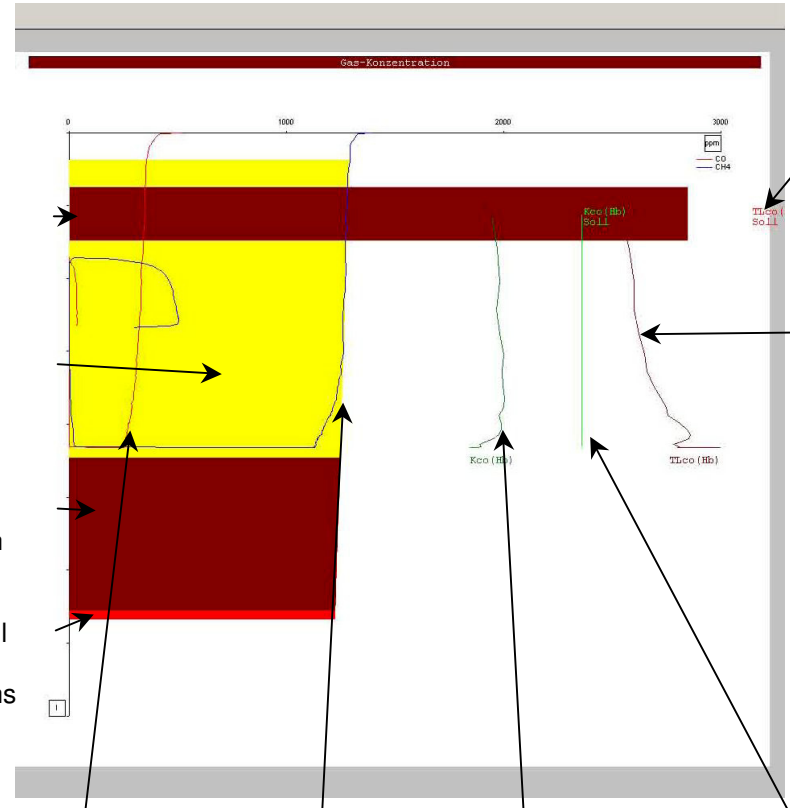
Anklicken dieses Icons oder Drücken der [F12] Taste stellt die Nullpunkte der Sensoren neu ein. Der Patient darf dabei nicht am Mundstück atmen.

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Space] Taste schaltet die Testgaszufuhr an und aus

Anklicken dieses Icons oder Drücken der [Enter] Taste startet die Messung

4.10.2.2.3 Das Ergebnisfenster

Nach Abschluss der Messung wird in der rechten Hälfte des Hauptbildschirms das Ergebnis dargestellt.



Sammelvolumen

IVC

Trad.ermitteltes Residualvolumen

Fast Space Anteil des Residualvolumens

CO-Konz.Verlauf, exp.

Inertgas (CH4) Konz.Verlauf exp.

KCO – Verlauf exp.

KCO - Sollverlauf

TLCO – Sollverlauf

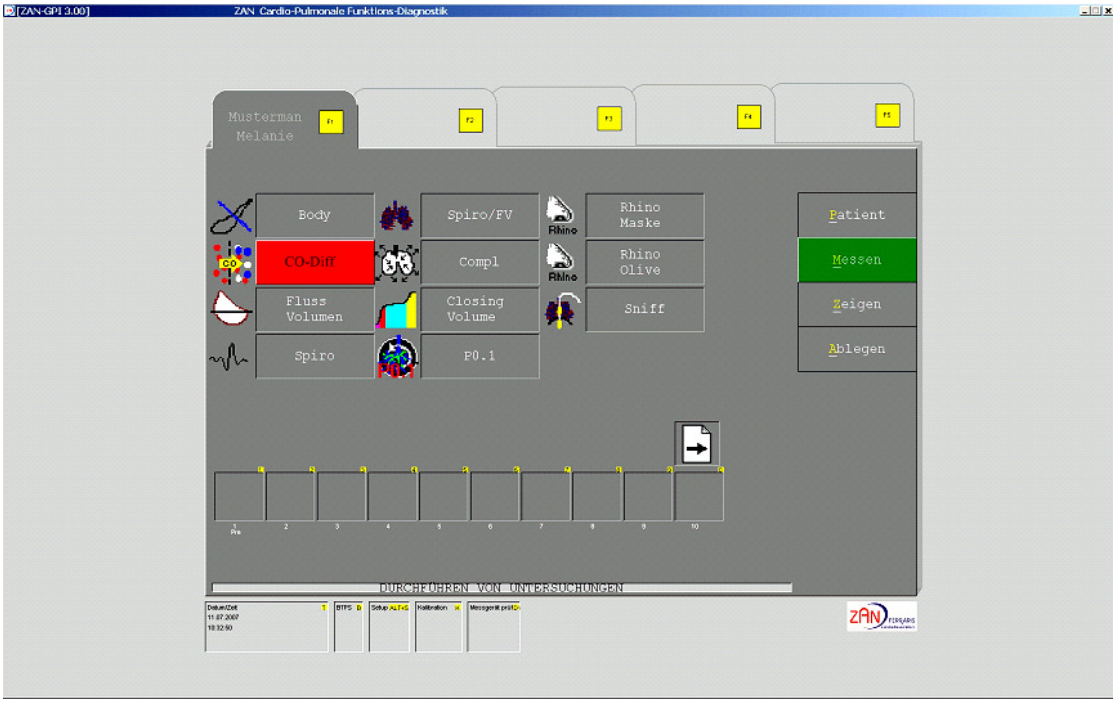
TLCO - Verlauf

4.10.2.3 Ablauf der Messung

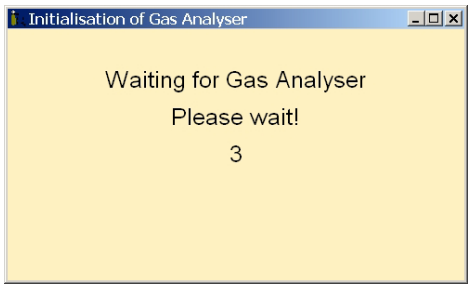
Achtung : Probanden die zuvor Alkohol getrunken haben können nicht gemessen werden, da der Inertgasanalysator auch Alkohol detektiert.

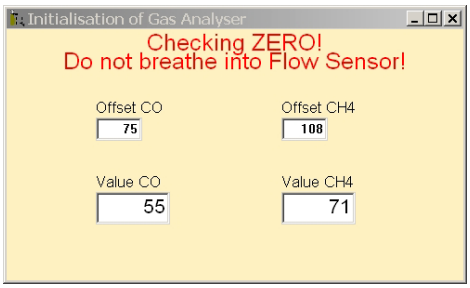
4.10.2.3.1 Start

Nachdem Aufruf des Patienten wechselt man in den "Messen" Modus und ruft das Messprogramm durch zweimaliges Anklicken des CO-Diff Buttons auf.

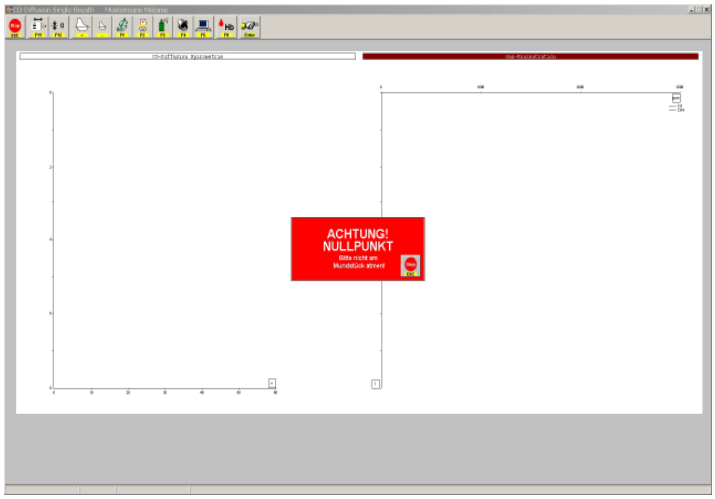


Bevor das Programm startet, werden die Sensoren gespült und kalibriert. Während dieser Zeit werden folgende Nachrichten auf dem Bildschirm dargestellt.





Der Nullpunkt des Flowhandys wird nach Start des Messprogramms bestimmt und man sieht die entsprechende Meldung im Messprogramm.



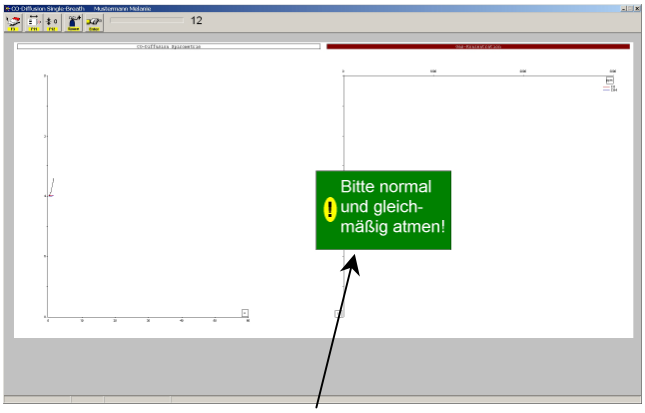
Wichtig: Der Patient darf während der Nullpunktbestimmung nicht am Mundstück Atmen.

Jetzt ist das System bereit und die Messung kann beginnen.

4.10.2.3.2 Vorlauf

Die Messung wird durch Anklicken des

Buttons oder Drücken der [Enter] Taste gestartet. Erneutes Drücken der Enter Taste beendet die Messung. Während der Messung wird der Patient durch eine Reihe von Regieanweisungen geführt, so dass die Durchführung der Messung sehr einfach ist. Die Regieanweisungen sind immer deutlich sichtbar in der Mitte des Bildschirms auf einem farbigen Feld dargestellt.



Regieanweisung

Die Messung beginnt damit, das der Patient ruhig und gleichmässig atmet. Wenn die Kurven zu Beginn noch sehr unruhig sind, kann die Ruheatmung durch drücken der [F3] Taste oder Anklicken des

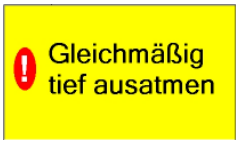
Buttons neu gestartet werden. Nach 5 - 8 Ruheatemzügen beginnt die Testgasapplikation.

4.10.2.3.3 Testgasapplikation

Die Testgasapplikation beginnt damit, dass der Patient gleichmässig tief ausatmet.

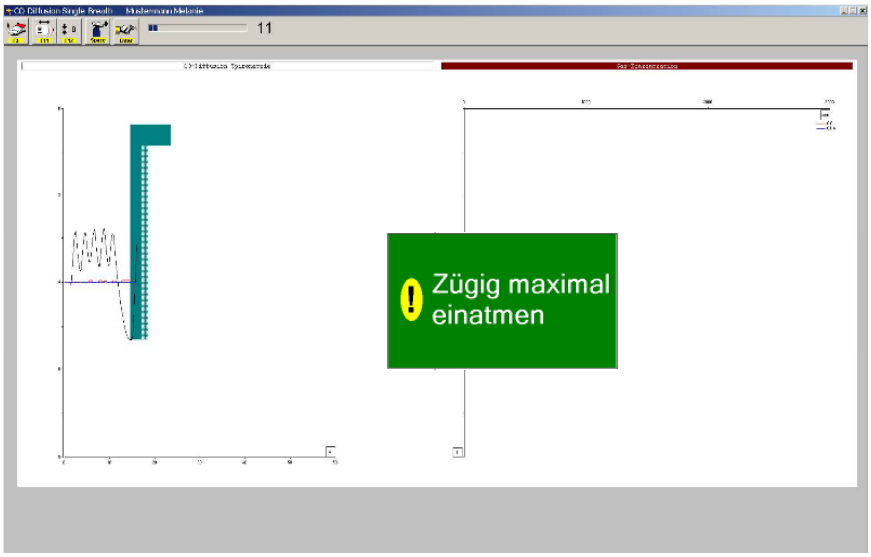
Wichtig : Die Testgas Ein- und Ausatmung muss zügig und vor allen Dingen ohne Unterbrechung erfolgen.

In der Mitte des Fensters erscheint die Aufforderung :



Das System erkennt automatisch die tiefe Ausatmung. Es spielt also keine Rolle ob der Patient nach dem Erscheinen der Aufforderung noch einige normal Atemzüge macht.

Danach wird der Patient aufgefordert maximal einzuatmen. Dabei fliesst das Testgas in seine Lunge.



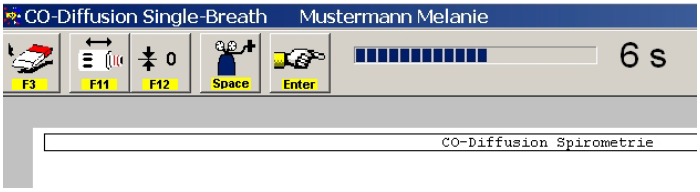
Liegen die Ergebnisse einer Spirometrie vor, dann wird ein grüner Balken eingeblendet, der die italkapazität anzeigt, welche in der Spirometrie ermittelt wurde. Mit Hilfe dieser Anzeige lässt sich beurteilen, ob der Patient gut mitarbeitet.

Der grüne Balken hat eine definierte Ausdehnung in X und Y Richtung. Die X Ausdehnung markiert eine Zeitspanne von 2,5 Sekunden. Nimmt man den schraffierten Anteil hinzu entspricht es 4 Sekunden. Innerhalb dieser Zeit soll der Patient, gemäss allgemein anerkannter Empfehlungen, eingeatmet haben.

Die Y Ausdehnung des Balkens markiert den Bereich von 90% bis 100% des vorher gemessenen IVC. Gemäss den Empfehlungen int. Organisationen müssen mindestens 90% erreicht werden, damit die Messung als gültig anerkannt werden kann.

Jetzt muss er ca. 10 Sekunden die Luft anhalten, damit das Testgas diffundieren kann.

Damit die Atemanhaltezeit besser kontrolliert werden kann, zeigt dass Programm am oberen Fensterrand neben dem Menü eine Verlaufsanzeige mit einem Countdown.

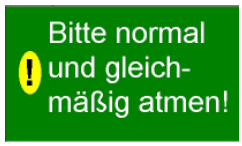


Achtung: Kann der Proband die Luft nicht mehr anhalten, so kann die Luftanhaltedauer jederzeit durch Anwahl des

Buttons oder durch Drücken der [Leertaste] beendet werden.

Jetzt wird der Patient aufgefordert tief auszuatmen.

Danach wird der Patient aufgefordert wieder normal und gleichmässig zu atmen.



Die Messung wir automatisch beendet. Durch Anklicken des

Buttons oder Drücken der [ENTER] Taste werden die Werte gespeichert.

Dann wechselt der Bildschirm wieder auf das Hauptfenster zurück.

Wichtig : Der Proband darf zu keinem Zeitpunkt stark pressen, da sich sonst die Perfusion der Lunge ändert und das Meßergebnis beeinflußt wird.

4.10.2.4 Ergebnisse

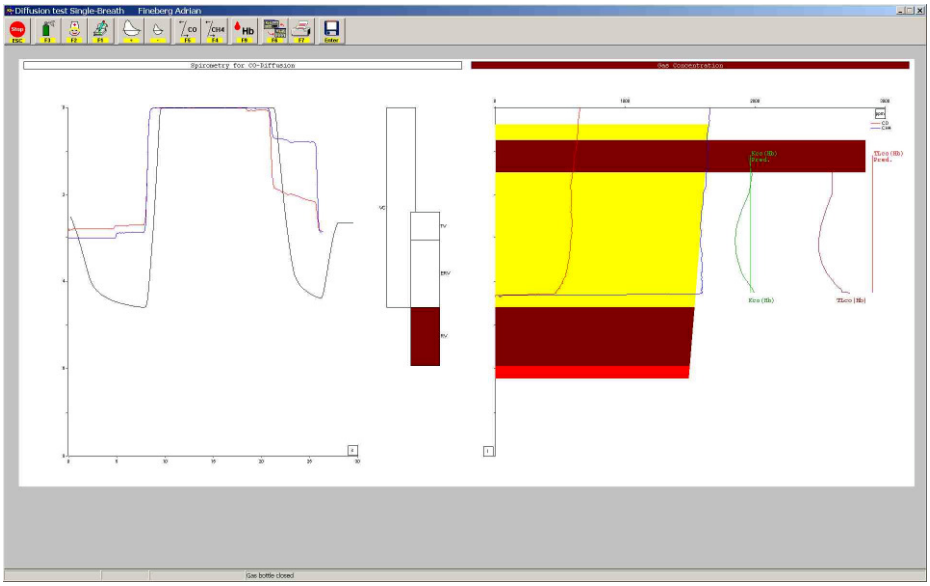
Die Messergebnisse werden auf zwei unterschiedliche Arten dargestellt. Die grafische Darstellung ist die normale Darstellung. Sie bietet alle Informationen und ihre Qualitativen und Quantitativen Relationen zueinander auf einen Blick. Aus dieser Darstellung heraus können ausserdem die Ergebnisgeraden modifiziert werden. Wie das gemacht wird ist weiter unten beschrieben.

Die numerische Darstellung ist übersichtlich und eindeutig. Gemessene Werte werden in Zahlenform dargestellt und sind unmittelbar mit Sollwerten oder Referenzmessungen vergleichbar.

Je nach Fragestellung wird einmal die eine, mal die andere Darstellung den grösseren Nutzen haben.

4.10.2.4.1 Grafische Darstellung

Die normale Darstellung der Messergebnisse ist die grafische Darstellung. in der linken Fensterhälfte sieht man die Atemkurven, farblich getrennt in Volumen, Inertgas und CO Anteil.

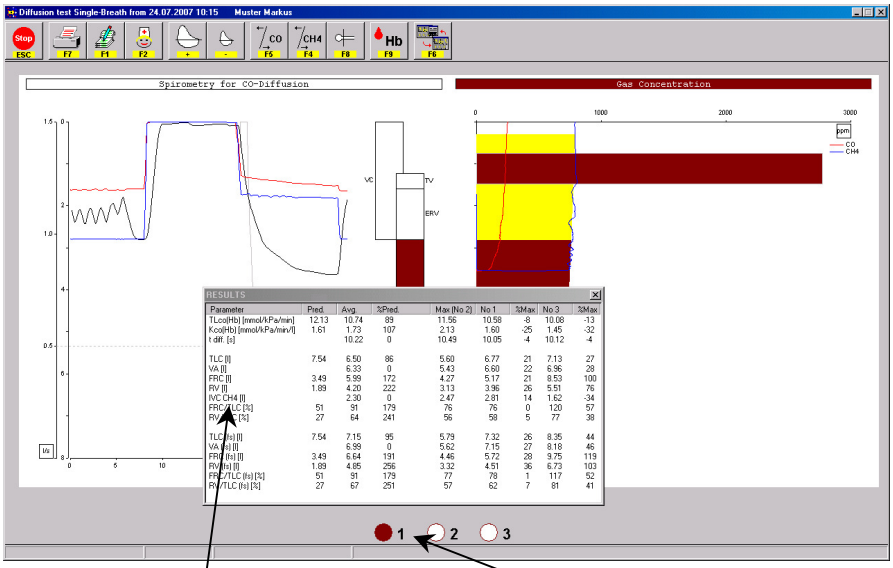


Auf der rechten Seite die gemessenen Verteilungskurven und die daraus ermittelten Partialvolumen. Der Volumenmassstab ist in beiden Grafiken gleich skaliert, so dass die Messkurven unmittelbar visuell beurteilt werden können

4.10.2.4.2 Numerische Darstellung

Durch drücken von [F6] oder des

Buttons kann man die numerische Darstellung einblenden.



Auswahl der Messung

Darstellung der Messwerte

RESULTS

Parameter	Pred.	Avg.	%Pred.	Max (No 2)	No 1	%Max	No 3	%Max
TLco(Hb) [mmol/kPa/min]	12.13	10.74	89	11.56	10.58	-8	10.08	-13
Kco(Hb) [mmol/kPa/min/l]	1.61	1.73	107	2.13	1.60	-25	1.45	-32
t diff. [s]		10.22	0	10.49	10.05	-4	10.12	-4
TLC [l]	7.54	6.50	86	5.60	6.77	21	7.13	27
VA [l]		6.33	0	5.43	6.60	22	6.96	28
FRC [l]	3.49	5.99	172	4.27	5.17	21	8.53	100
RV [l]	1.89	4.20	222	3.13	3.96	26	5.51	76
IVC CH4 [l]		2.30	0	2.47	2.81	14	1.62	-34
FRC/TLC [%]	51	91	179	76	76	0	120	57
RV/TLC [%]	27	64	241	56	58	5	77	38
TLC (fs) [l]	7.54	7.15	95	5.79	7.32	26	8.35	44
VA (fs) [l]		6.99	0	5.62	7.15	27	8.18	46
FRC (fs) [l]	3.49	6.64	191	4.46	5.72	28	9.75	119
RV (fs) [l]	1.89	4.85	256	3.32	4.51	36	6.73	103
FRC/TLC (fs) [%]	51	91	179	77	78	1	117	52
RV/TLC (fs) [%]	27	67	251	57	62	7	81	41

Insbesondere bei der Verlaufskontrolle bietet eine solche Darstellung einen sehr guten Überblick.

4.10.2.4.3 Korrektur der Ergebnisse

Die Regressionsgeraden zur Bestimmung von Diffusionkapazität und Residualvolumens werden über numerische Verfahren bestimmt. Je nach Struktur der gemessenen Kurve kann die errechnete Kurve vom, durch den Untersucher beobachteten Bild abweichen. Daher ist es möglich die Lage der Kurven manuell anzupassen. Durch Anklicken des

Buttons oder Drücken der [ENTER] Taste werden die geänderten Werte gespeichert.

4.10.2.4.3.1 Die Anpassung der Inertgasgeraden zur Bestimmung des RV

Durch Anklicken des

oder drücken von [F4] selektiert man die Inertgasgerade (CH4 = Methan). Sie wird als etwas dicker grüne Gerade dargestellt. Jetzt kann man diese Gerade optimal in die Kurve hineinlegen.

4.10.2.4.3.2 Die Anpassung der Diffusionsgasgeraden

Die CO-Gerade selektiert man durch Anklicken des

Buttons oder Drücken der [F4] Taste. Danach lässt sich auch diese Gerade mit der Maus verschieben.

4.10.2.5 Besondere Hinweise

Der Untersucher muss darauf achten, daß der Proband während des gesamten Meßmanövers das Mundstück dicht umschließt und die Nasenklemme aufsetzt.

Wichtig : Der Proband darf zu keinem Zeitpunkt stark pressen, da sich sonst die Perfusion der Lunge ändert und das Meßergebnis beeinflußt wird.

Achtung : Probanden die zuvor Alkohol getrunken haben können nicht gemessen werden, da der Inertgasanalysator auch Alkohol detektiert.

In solchen Fällen erkennt man bereits während der Ruheatmung einen mit der Atmung periodischen Signalverlauf der CH4 Linie.
Die Messung sollte zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt werden.

Achtung : Die Messung sollte nach mißlungenem Ablauf **maximal 2mal wiederholt** werden, weil die sich im Residualvolumen anreichernde Menge Inertgas und das im Blut gebundene CO Gas sonst das Ergebnis beeinflußen.

Die Mengen Testgas, die während des Tests verabreicht werden sind sehr gering und haben normalerweise keinen Einfluss auf das Wohlbefinden des Patienten. Die Belastung eines Probanden durch Methan und CO im normalen Tagesverlauf liegen in aller Regel deutlich darüber.

4.10.3 Anhang

4.10.3.1 Mitarbeit des Probanden

Wichtig : Der Proband darf zu keinem Zeitpunkt stark pressen, da sich sonst die Perfusion der Lunge ändert und das Meßergebnis beeinflußt wird.

Ansonsten werden die Ergebnisse der Diffusionsmessung kaum durch die Mitarbeit des Patienten beeinflußt.

Die Ausatmung vor der Testgaseinatmung sollte maximal erfolgen.

Je größer das eingeatmete Testgasvolumen ist, um so größer ist die Meßgenauigkeit.

4.10.3.2 Messwertliste der Diffusionsmessung

Kurzbezeichnung	Bezeichnung	Bedeutung	Meßmethode
TLCO	Diffusionskapazität	Gibt an welche Menge an Diffusionsgas/Zeit von der Lunge ins Blut übergeht	Das Testgas wird eingeatmet und nach einer definierten Zeit das nicht diffundierte Gas wieder ausgeatmet
KCO	Kroghfaktor	TLCO/VA	
FRC	Funktionelles Reservevolumen	Lungenvolumen das bei Ruheatmung in der Lunge ist und am Gasaustausch teilnimmt	Durch Ein- und Ausatmung eines Inertgases
RV	Residualvolumen	Nicht ausatembares Restvolumen der Lunge	
TLC	Totale Lungenkapazität	Maximale Volumenkapazität der Lunge	
t diff	Diffusionszeit		Gemessen von 1/3 der Inspiration bis zu 50% des Sammelvolumens
VA	Alveoläres Volumen	Das Volumen, das am Gasaustausch teilnimmt	TLC- anatomischer Totraum

5 Desinfektion, Pflege

5.1 Allgemeine Desinfektions-, Pflegehinweise

Alle Teile, die mit dem Atem der Probanden kontaminierbar sind, wurden bei den ZAN Systemen so konzipiert, dass sie einfach und vollständig desinfiziert werden können.

Achtung : Um eine Infektionsgefahr in Verbindung mit den medizinischen Geräten auszuschließen, müssen die direkt kontaminierbaren Teile nach jedem Patientenwechsel desinfiziert werden.

Wichtig : Bei der Wahl von Desinfektionslösungen muss darauf geachtet werden, dass keine hohe Chloridionen-Konzentration vorhanden ist und dass die Materialeigenschaften nicht beeinträchtigt werden.

ZAN hat folgende DGHM zugelassenen Desinfektionsmittel auf Materialverträglichkeit getestet:

Korsolex extra	Bode Chemie
Korsolex plus (Aldehydfrei)	Bode Chemie
InstruPlus	Dr. Deppe
EndoStar (Aldehydfrei)	Dr. Deppe

für die Oberflächendesinfektion:

Antifect FD10	Schülke & Meier
ST-Tissues	Bode Chemie
SprayIn (Aldehydfrei) (Achtung: Entzündlich, Flammpunkt 25°C)	Dr. Deppe

Wichtig: **Die Empfehlungen der Desinfektionsmittelhersteller bezüglich Konzentration, Verwendungszweck und Einwirkzeit müssen unbedingt beachtet werden.**

Hinweise: **Sichtbare Verschmutzungen müssen vor der eigentlichen Desinfektion entfernt werden.**

- ► Der tägliche Gebrauch und die Desinfektion der Geräteteile und Flow Sensoren beeinflussen die mechanischen Eigenschaften. Es wird deshalb dringend angeraten, die Messeinrichtung entsprechend den Empfehlungen zu kalibrieren und zu warten.
- ► Manche Gerätekomponenten werden mit Schläuchen verbunden. Nach der Reinigung müssen Wasserperlen und jede andere Ablagerungen im Lumen des Schlauches und der Schlauchanschlüsse unbedingt vor Inbetriebnahme entfernt werden. Sollten sich Ablagerungen nicht aus den Schläuchen entfernen lassen, ist der entsprechende Schlauch zu ersetzen.

- Das gesamte System ist steckbar mit O-Ringen aufgebaut. Die Gleitfähigkeit sollte durch sparsames Einfetten der O-Ringe mit Vaseline (Zubehör) erhalten werden. Da es bei den Steckverbindungen auf gute Dichtigkeit ankommt, müssen die O-Ringe regelmäßig kontrolliert werden. Die verwendeten O-Ringe bestehen aus Silikon und dürfen nur durch Original-O-Ringe von ZAN ersetzt werden.
- Als Basismaterial für alle weißen Kunststoffteile wird ausschließlich PolyOxyMethylen (POM oder auch Ultraform H2320 von BASF) verwendet.

5.2 Allgemeine Hinweise zur reinigenden Oberflächenwischdesinfektion

Beim Umgang mit verschmutzten Teilen wird dem Personal angeraten, entsprechende Schutzkleidung zu tragen.

Einatmen und unmittelbarer Hautkontakt mit jeglichen, bei der Desinfektion verwendeten Chemikalien kann sich gesundheitsschädlich auf das Personal auswirken.

Die Angaben des Desinfektionsmittelherstellers bezüglich der Handhabung und Einwirkdauer sind unbedingt zu beachten.

Die Reinigungstücher dürfen nur leicht mit dem Desinfektionsmittel befeuchtet sein.

Achtung: Die Geräte sind NICHT gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt. Vor der Desinfektion und Reinigung ist unbedingt der Netzstecker des Gerätes herauszuziehen!

Wichtig: Es darf keine Feuchtigkeit in das Innere der Geräte bzw. an die Steckkontakte gelangen, da es sonst zu Kurzschlüssen oder Spannungsverschleppungen kommen kann und die Kontakte oxidieren.

5.3 Verwendung von Filtern

Atemfilter fangen nicht nur Speichel auf, sondern auch Mikroorganismen wie Viren, Staub, Pollen, Bakterien und andere verunreinigende Stoffe. Die Verwendung eines Filters (Einmalartikel) zwischen Mundstück und Flow Sensor, garantiert die höchste Patientensicherheit hinsichtlich einer Infektionsgefährdung für den Probanden.

Hinweis: Die Filterwirkung ist zwar sehr hoch (>99%), sie kann jedoch die Notwendigkeit der Reinigung und Desinfektion des Lungenfunktionsmessgerätes nicht aufheben**.**

Die Flowsensoren und die unten beschriebenen Teile des Shutters sollten auch bei durchgängiger Verwendung von Filtern spätestens einmal arbeitstäglich desinfiziert werden.

Die Reinigung und Desinfektion anderer berührbarer Teile wird durch die Verwendung von Filtern nicht beeinflusst, hier sollte genauso hygienisch vorgegangen werden wie unten beschrieben.

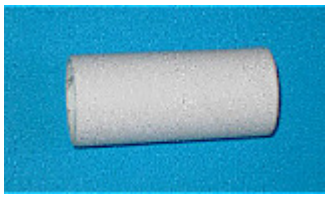
5.4 Desinfektion der einzelnen Komponenten

5.4.1 Kleinteile und Verbrauchsmittel

Alle Kleinteile, die sterilisiert werden dürfen, können auch einer chemothermischen Desinfektion in einem RDG Gerät unterzogen werden.

5.4.1.1 Einwegmundstück

Einwegmundstücke werden nach der Benutzung entsorgt. Sie werden in keinem Falle wiederverwendet.

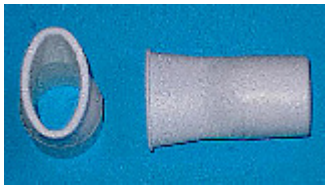


5.4.1.2 Nasenklemmen

Nasenklemmen sind in 121°C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.

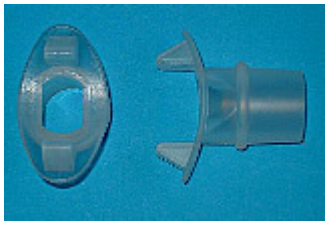
5.4.1.3 Kunststoffmundstücke

Kunststoffmundstücke sind in 121°C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.



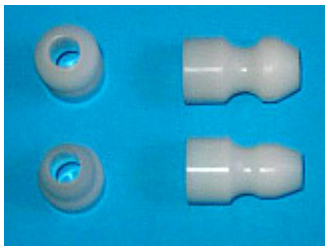
5.4.1.4 Beissmundstücke

Beissmundstücke sind in 121°C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.



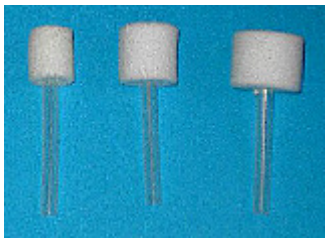
5.4.1.5 Oliven

Oliven sind in 121°C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.



5.4.1.6 Nasenadapter

Nasenadapter werden nach der Benutzung entsorgt.
Sie werden in keinem Falle wiederverwendet.



5.4.1.7 KoKo Moe Filter

Filter werden nach der Benutzung entsorgt. Sie werden in keinem Falle wiederverwendet.

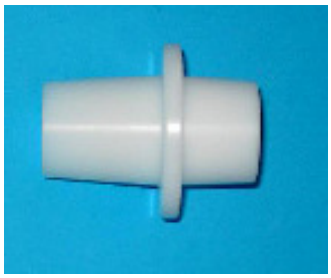
Verwenden Sie nur die von ZAN zugelassene Filter.

5.4.1.8 Olivenhalter

Olivenhalter sind in 121 °C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.

5.4.1.9 Zwischenstück

Das Zwischenstück ist in 121 °C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.



5.4.1.10 Verneblertöpfchen

5.4.1.11 Verneblermundstück

Das Mundstück ist in 121°C Heissdampf (Autoklav) und Ethylenoxid sterilisierbar.

5.4.1.12 Reinigung und Desinfektion der Atemmasken.

Achtung: Atemmasken sind nach jedem Patientenkontakt zu desinfizieren.

Bitte beachten Sie hierzu die Reinigungshinweise des Maskenherstellers in der Originalverpackung

5.4.2 Desinfektion des FlowSensors

Achtung: Die Flow Sensoren dürfen bei der Desinfektion einer Temperatur von maximal 60°C ausgesetzt werden. Bei höheren Temperaturen kann die variable Blende im Inneren des Rohres zerstört werden.

Zur Desinfektion des Flowsensors muss dieser aus dem ZAN 100 Handy gezogen und in das Desinfektionsbad gelegt werden.

Wir empfehlen, vor der eigentlichen Desinfektion sichtbare Verschmutzungen zu entfernen.

Eine Ultraschallreinigung der Flow Sensoren sollte nur im Bedarfsfall vorgenommen werden, weil dabei die mechanischen Eigenschaften der Blende beeinflusst werden können.

Achtung : Um eine Infektionsgefahr in Verbindung mit dem Flow Sensor auszuschließen, muss dieser und das verwendete Mehrwegmundstück nach jedem Patientenwechsel desinfiziert werden.

Die Empfehlungen der Desinfektionsmittelhersteller bezüglich Konzentration, Verwendungszweck und Einwirkzeit müssen unbedingt beachtet werden

- ► Das Innere des Flowsensors darf weder durch direkten Wasserstrahl aus der Wasserleitung durchspült noch mit mechanischen Werkzeugen gereinigt oder berührt werden. Dies könnte die sensible Kunststoffblende beschädigen und somit die korrekte Messfunktion beeinträchtigen.
- ► Den Flow Sensor nach der Desinfektion gründlich trocknen lassen.
- ► Vor dem Gebrauch ist sicherzustellen, dass sich in den Druckabnahmebohrungen kein Wasser mehr befindet. Ggf. sind die Bohrungen mit Druckluft vorsichtig auszublasen.

Tip: Druckluft für medizinische Zwecke ist auch in Spraydosen über den Fachhandel erhältlich.

5.4.3 Desinfektion des Flowhandys

Das ZAN 100 Handy, das die elektronischen Komponenten enthält, darf **auf keinen Fall in eine Lösung getaucht** werden. Es kann jedoch eine Oberflächenwischdesinfektion durchgeführt werden.

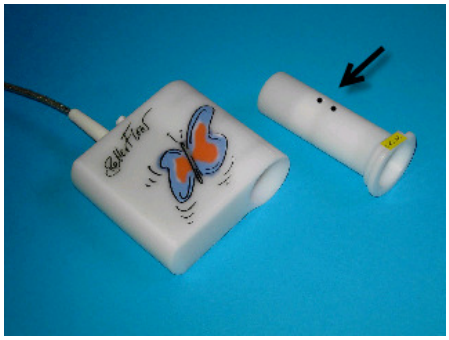
Wenn vorsichtig vorgegangen wird kann auch eine Sprühdesinfektion angewendet werden (z.B. Spray-In)

Der weiße Druckanschluss an der hinteren Seite des Handys (falls vorhanden) darf dabei nicht direkt besprüht werden.

5.4.4 Zusammenbau von Handy und Flow Sensor

Bevor der Flowsensor wieder in das Handy eingeschoben wird, sollte die Außenseite des Flowsensors sparsam mit etwas Vaseline (Zubehör) eingefettet werden. Dies erhöht die Gleitfähigkeit und schont die O-Ringe.

Achtung : Keinesfalls dürfen dabei aber die beiden Druckabnahmebohrungen an der Oberseite des FlowSensors verstopft werden.



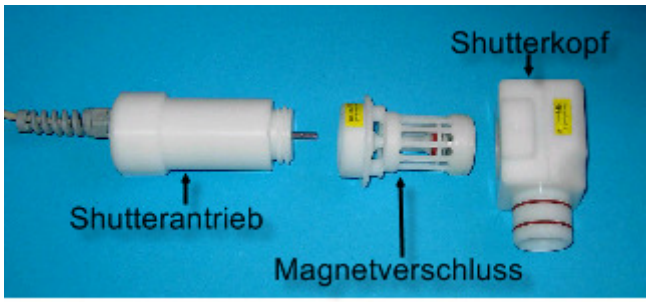
Der Flow Sensor ist so einzuschieben, dass sich die Druckabnahmebohrungen (und die gelbe Markierung) an der Oberseite befinden. Dies verhindert, dass Flüssigkeit in das Gerät eindringen kann.

5.4.5 Desinfektion des Shutter

Der Shutter (Unterbrecherventil) kann in drei Teile zerlegt werden.

Die kontaminierbaren Teile, Magnetverschluss und Shutterkopf, können in die Desinfektionslösung gelegt werden.

Geeignet ist hierbei auch eine Sprühdesinfektion.



Wichtig : Der Shutter-Antrieb darf nicht in Flüssigkeit eingelegt werden.
(Wie der Shutter zerlegt wird, ist im entsprechenden Kapitel beschrieben.)

Achtung Um eine Infektionsgefahr in Verbindung mit dem Shutter auszuschließen, müssen Magnetverschluss und Shutterkopf nach jedem Patientenwechsel desinfiziert werden.

Die Empfehlungen der Desinfektionsmittelhersteller bezüglich Konzentration, Verwendungszweck und Einwirkzeit müssen unbedingt beachtet werden

5.4.6 Desinfektion des Atemautomaten (nur bei Option CO-Diffusion)

Achtung: Der Atemautomat darf nicht in eine Flüssigkeit eingelegt werden.
Er darf nicht zerlegt werden.

Der Atemautomat kann mit einer Oberflächenwischdesinfektion (z.B.ST-Tissues) desinfiziert werden. Anwendung eines Oberflächen-Sprüh-Desinfektionmittels (z.B. Spray-In) ist möglich.

Hierzu wird er von der Shutter-Einheit abgezogen. Das Desinfektionsmittel kann sparsam auch in die patientenseitige Öffnung gesprüht werden.

Anschließend muss die Einheit ausreichend belüftet werden, um eine Reizung bei der Applikation am Patienten zu vermeiden.

Achtung: Um eine Infektionsgefahr in Verbindung mit dem Atemautomaten sicher auszuschließen, muss dieser nach jedem Patientenwechsel desinfiziert werden.

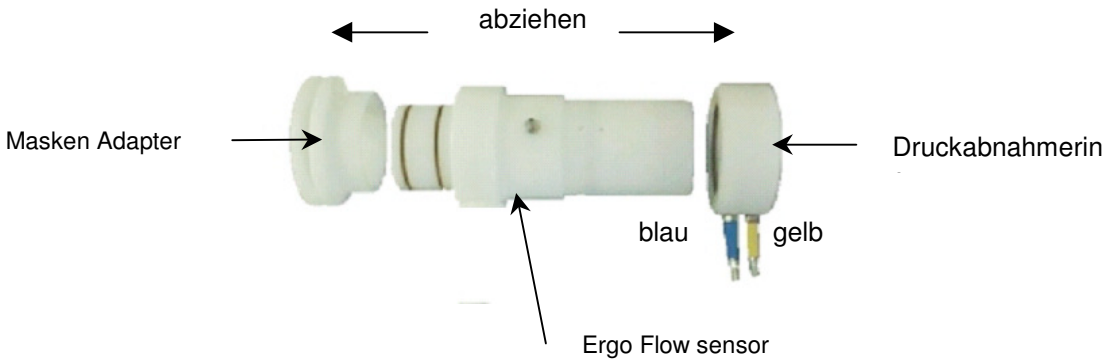
Die Verwendung eines Filters wird dringend empfohlen.

Die Empfehlungen der Desinfektionsmittelhersteller bezüglich Konzentration, Verwendungszweck und Einwirkzeit müssen unbedingt beachtet werden

5.5 Desinfektion des Ergo Flow Sensor (nur ZAN 600)

Zusammengebauter Ergo Flow Sensor mit Adapter und Mundstück

Um den Ergo Flow Sensor zu desinfizieren muss der Druckabnahmering und der Adapter vom Sensor entfernt werden. Der Ergo Flow Sensor kann ohne Werkzeuge zerlegt werden. Die Einzelteile werden nach vorne bzw. nach hinten vom Ergo Flow Sensor abgezogen und in umgekehrter Reihenfolge wieder aufgesteckt.



Achtung : Beim Zusammensetzen immer den blauen Anschluss in Richtung zum Mundstück (zum Patienten) aufstecken (das Schildchen Ex → beachten, der Pfeil muss vom Patienten wegweisen).

Wir empfehlen, vor der eigentlichen Desinfektion sichtbare Verschmutzungen zu entfernen.

Eine Ultraschallreinigung der Flow Sensoren sollte nur im Bedarfsfall vorgenommen werden, weil dabei die mechanischen Eigenschaften der Blende beeinflusst werden können.

Achtung: Um eine Infektionsgefahr in Verbindung mit dem Flow Sensor auszuschließen, muss dieser und das verwendete Adapterstück nach jedem Patientenwechsel desinfiziert werden.

Die Empfehlungen der Desinfektionsmittelhersteller bezüglich Konzentration, Verwendungszweck und Einwirkzeit müssen unbedingt beachtet werden

- ► Das Innere des Ergo Flow Sensors darf weder durch direkten Wasserstrahl aus der Wasserleitung durchspült noch mit mechanischen Werkzeugen gereinigt oder berührt werden. Dies könnte die sensible Kunststoffblende beschädigen und somit die korrekte Messfunktion beeinträchtigen.
- ► Den Ergo Flow Sensor nach der Desinfektion gründlich trocknen lassen.
- ► Vor dem Gebrauch ist sicherzustellen, dass sich in den Druckabnahmebohrungen kein Wasser mehr befindet. Ggf. sind die Bohrungen mit Druckluft vorsichtig auszublasen.

Tip: Druckluft für medizinische Zwecke ist auch in Spraydosen über den Fachhandel erhältlich.

Achtung: Die Flow Sensoren dürfen bei der Desinfektion einer Temperatur von maximal 60°C ausgesetzt werden. Bei höheren Temperaturen kann die variable Blende im Inneren des Rohres zerstört werden.

Hinweis: Der Druckabnahmering muss nicht desinfiziert werden.

Da an den Öffnungen zum Flow Sensor nur ein Druck abgenommen wird, fliesst keine Atemluft in die Messöffnungen bzw. zurück. Eine Keimverschleppung oder Infektion kann somit ausgeschlossen werden. Es wird jedoch empfohlen den Druckabnahmering durch vorsichtige Wischdesinfektion sauber zu halten. Dabei ist darauf zu achten, dass die feinen Messbohrungen nicht durch Flüssigkeit oder Flusen verlegt werden. Bei starker Verschmutzung ist der Ring auszutauschen.

Um die Gleitfähigkeit der Gummidichtungen zu erhalten, wird empfohlen diese dünn mit Vaseline einzufetten.

5.6 Desinfektion und Reinigung der Bodykammer ZAN 500

Achtung: Die Elektronik in der Kammer ist nicht gegen eindringendes Wasser geschützt.

5.6.1 Reinigung des Kabinengehäuses und der Glasscheiben:

Die Kabine kann mit einem weichen Tuch oder Leder abgewischt werden, das mit heißem Wasser oder einer schwachen Seifenlauge angefeuchtet ist.

Achten Sie darauf, dass das Tuch nicht mit Feuchtigkeit voll getränkt ist. Es kann sonst Flüssigkeit in das Geräteinnere dringen und zu Defekten führen.

Aggressive Putzmittel sind zu vermeiden.

5.6.2 Pflege der Gummidichtungen an der Türe.

Die Gummidichtungen dürfen keinesfalls mit aggressiven Reinigungsmitteln behandelt werden.

Um ein vorzeitiges Altern des Gummis zu vermeiden, müssen sie mindestens 1 x pro Monat mit etwas Talkum-Puder oder mit einem speziell hierfür erhältlichen Gummipflegestift eingerieben werden.

Deutliche, durchgehende Risse im Dichtungsgummi beeinträchtigen die Dichtigkeit der Kabine.

Bitte führen Sie in diesem Fall zur Kontrolle eine Kabinenkalibration durch und lassen Sie, falls erforderlich, den Dichtgummi durch den ZAN-Kundendienst erneuern.

5.6.3 Desinfektion von Kabinenteilen, welche bei bestimmungsgemäßem Gebrauch mit dem Patienten in Berührung kommen: (Türgriff, Haltegriff, Schwenkarm, Türscheibe, Stuhl etc.)

Zur Desinfektion dieser Teile sollten Desinfektionstücher (z.B. ST-Tissues) verwendet werden. Eine materialverträgliche Sprühdesinfektion (z.B."Spray-In“) ist ebenfalls möglich.

5.7 Reinigung der ZAN Elektronik-Module

Achtung: Die ZAN Elektronikmodule sind nicht gegen eindringende Flüssigkeiten geschützt

Die ZAN Module können durch ein mit Seifenlösung angefeuchtetes Tuch gereinigt werden. Es darf dabei aber keine Feuchtigkeit in das Innere des Gerätes bzw. an die Steckkontakte gelangen, da dieses sonst zu Kurzschlüssen oder Spannungsverschleppungen kommen kann und die Kontakte oxidieren können.

5.8 Reinigung der Dauer-Elektroden von Sauganlagen.

Dauer-Elektroden von Sauganlagen müssen unbedingt regelmäßig gereinigt werden. Dies ist für eine gute Signalqualität sehr wichtig.

Die genauen Reinigungsempfehlungen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanweisung des Herstellers der Sauganlage.

5.9 Desinfektion und Reinigung von Medizinprodukten anderer Hersteller.

Zur Desinfektion von Medizinprodukten, die nicht von der nSpire Health GmbH hergestellt wurden (z.B. Fahrradergometer, Laufbänder, Pulsoximeter...), sind die Begleitunterlagen dieser Produkte zu beachten.

5.10 Reinigung und Desinfektion von berührbaren Teilen in der Patientenumgebung

Für alle anderen Oberflächen, die sich in der Umgebung des Patienten befinden wird eine regelmässige reinigende Wischdesinfektion empfohlen. Diese wird entsprechend den allgemein gültigen Regeln der Hygiene durchgeführt, nachdem grobe Verunreinigungen entfernt wurden.

Bei Verdacht auf Infektiösität des Patienten sind nach der Untersuchung alle Flächen in der Umgebung des Patienten zu behandeln um eine Verschleppung von Keimen zu vermeiden.

Um eine Gefährdung des Personals zu vermeiden, wird empfohlen, entsprechende Schutzkleidung bei den Reinigungsarbeiten zu tragen.

5.10.1 Reinigung der EDV Ausstattung

Computer und deren Peripherie stellen in der Hygiene besondere Problempunkte dar. Diese Geräte sind normalerweise nicht für den Betrieb in aseptischer Umgebung gebaut.

Es wird empfohlen, die Tastatur durch eine entsprechende Abdeckung zu schützen und diese Abdeckung wie die übrigen Oberflächen im Patientenumfeld durch regelmässige reinigende Wischdesinfektion zu behandeln. Entsprechende Abdeckungen sind mittlerweile auch für die Computermaus verfügbar.

Für Gehäuse, Kabel und Peripheriegeräte gelten die gleichen Regeln wie für die ZAN Elektronik-Module. S.o.

6 Problembeseitigung

6.1 Allgemeine Probleme

Problem	Ursache	Abhilfe
Nach dem Starten der Messung erscheint keine Volumenlinie.	1.Messgerät nicht angeschlossen 2. Messgeräte sind angeschlossen	1. ZAN Gerätestecker an die USB Schnittstelle stecken 2. Programm beenden Gerät vom PC trennen, eine Minute warten und danach wieder anschliessen. Programm neu starten
Nach dem Starten läuft die Volumenlinie nicht waagerecht, obwohl der Patient noch nicht atmet	Der Nullpunkt wurde nicht korrekt ermittelt. Kondenswasser oder Vaseline verstopft die Druckabnahmebohrungen.	Mit der Taste den Nullpunkt neu holen. Der Proband darf während des Nullpunktholens nicht am Gerät atmen. Flowsensor wechseln und neu kalibrieren
Nach dem Starten läuft die waagerechte Linie, jedoch die Atmung wird nicht angezeigt	Der Flowsensor steckt nicht ganz in der Hülse. Die USB-Schnittstelle ist im Power Down Modus. Die O-Ringe sind defekt. Die Druckabnahmebohrungen sind durch Wasser oder Gleitmittel verstopft.	Den Flowsensor ganz in die Hülse stecken, es darf kein Spalt entstehen. Power Down Modus des Rechners deaktivieren. O-Ringe ersetzen. Die Bohrungen des Atemrohres oder des Handys reinigen.
Die Volumenlinie wird bei der Einatmung nach unten und bei der Ausatmung nach oben aufgezeichnet.	Flowsensor wurde von der falschen Seite in das Handy gesteckt.	Flowsensor entnehmen und von der richtigen Seite ins Handy stecken.
Volumenkurve driftet nach oben oder unten bei der Atmung.	Die eingegebene Umgebungstemperatur stimmt nicht. Proband benutzt keine Nasenklemme. Proband umschließt das Mundstück nicht richtig. Flowsensor ist defekt oder muss kalibriert werden	Mit [B] das BTPS Eingabemodul aktivieren und Temperatur korrigieren. Nasenklemme verwenden. Proband muss das Mundstück fest umschließen, oder anderes Mundstück verwenden. Flowsensor kalibrieren oder tauschen.

6.2 Spezifische Probleme der Bodyplethysmographie

Die Türe lässt sich nicht schließen.	Türmagnete sind noch nicht programmtechnisch aktiviert.	Türmagnete durch Anwahl des Türsymbols aktivieren.
Die Resistancekurven sind weit geöffnet.	Die Türe ist nicht richtig verschlossen. Der Temperatursensor ist defekt. Der Proband verschließt Mund oder Nase nicht völlig.	Türverschluss prüfen, beide Magnete müssen hörbar anziehen. Service benachrichtigen. Proband muss die Nasenklemme aufsetzen und das Mundstück dicht umschließen.
Die Resistancekurven verlaufen vertikal.	Der Kabinendruck wird nicht registriert.	Kabinentüre überprüfen. Druckwandler defekt. Kabinenkalibration wiederholen.
Die Resistancekurven verlaufen horizontal.	Die Atemströmung wird nicht registriert.	Der Flowsensor oder die Druckabnahmebohrungen des Handys sind verstopft. Der Flowsensor steckt nicht weit genug im Handy. Handy defekt.
Die TGV Kurven verlaufen vertikal.	Der Kabinendruck wird nicht registriert.	Kabinentüre überprüfen. Druckwandler defekt.
Die TGV Kurven verlaufen horizontal.	Der Munddruck wird nicht registriert.	Der Druckwandler für die Erfassung des Munddrucks ist defekt.
Die TGV Kurven haben eine ovale Form.	Die Kabine ist etwas undicht. Das Unterbrecherventil ist nicht dicht genug. Der Mund umschließt das Mundstück nicht genug.	Kabinentüre auf Dichtheit prüfen. Das Unterbrecherventil auf Dichtheit prüfen. Der Proband muss eine Nasenklemme aufsetzten und das Mundstück dicht umschließen.
Es erscheinen nur sehr kleine TGV Kurven, aber die Resistancekurven sind normal.	Schlechte Mitarbeit.	Der Proband muss kräftiger gegen den Verschluss atmen.

6.3 Spezifische Probleme der Diffusionsmessung

Bei der Testgaseinatmung blockiert die Luftzufuhr, der Proband kann nicht einatmen.	1. Druckminderer an der Testgasflasche nicht geöffnet. 2. Druckanschluss nicht eingerastet.	1. Druckmindererventil öffnen. 2. Druckanschluss des Atemautomaten muss mit hohem Kraftaufwand zum zweiten Einrasten eingesteckt werden.
Bei der Testgaseinatmung steigen die schwarze und rote Gassignalkurve nicht an.	1. Gasabnahmeschlauch prüfen, 2. prüfen, ob die Pumpe läuft, 3. Gasanalysatoren prüfen.	1. Schlauchverbindung herstellen. 2. Programm neu starten. 3. Spannungsversorgung der Analysatoren prüfen.
Die schwarze Inertgaslinie reagiert bei der Ruheatmung.	Der Proband hat vorher Alkohol konsumiert oder es ist noch Restgas von einer vorherigen Messung in der Lunge.	Messung verschieben.
Volumen, CH4- und CO Gas Linien beginnen nicht auf gleicher Höhe.	Beim Nullpunktholen war noch Restgas im Schlauchsystem.	Nullpunkt erneut holen, der Patient darf dabei nicht am System atmen.
Die Gaskonzentrationslinien fallen während der Luftanhaltephase stark ab.	1. Das Ventilsystem ist undicht. 2. Der Proband drückt stark gegen das Verschlussventil.	1. Ventilsystem überprüfen bzw. wechseln. 2. Den Probanden auffordern, die Luft anzuhalten und nicht gegen den Verschluss zu pressen. 3. Der Anschlussnippel am Shutterkopf ist lose, handfest andrehen.

6.4 Probleme bei Ergometern.

6.4.1 Ergometer / Laufband reagiert nicht

- Mögliche Ursache: Ergometer / Laufband wurde noch nicht oder erst nach Programm-Start eingeschaltet.

  Abhilfe: Programm neu starten.

- Mögliche Ursache: Falsches Belastungs-Protokoll gewählt:
  Fahrrad- und Laufband werden unterschiedlich angesteuert.

  Abhilfe: Ergometrie –Programm neu starten.

- Mögliche Ursache: Ergometer muss speziell konfiguriert werden, damit es vom ZAN-PC aus angesteuert werden kann. Vielleicht wurde diese Einstellung durch einen anderen Benutzer geändert.

  Abhilfe: Im Anhang finden sie Beispiele für die Einstellung der Fahrrad-Ergometer von Ergoline und Elmed. Bei anderen Belastungs-Geräten suchen sie bitte im jeweiligen Bedienungs-Handbuch nach „Steuerung durch PC“

6.4.2 Laufband reagiert nicht

- **Achtung: Patient muss umgehend das Laufband verlassen!**
-
- Mögliche Ursache: Notstopp-Funktion eingeschaltet. Laufbänder sind möglicherweise vielfältig abgesichert.
  Bitte Bedienungs-Anleitung des Laufbandes genau lesen.
- Abhilfe: ZAN-Programm nach Aktivierung des Laufbandes neu starten.

Wenn nötig. Laufband vom ZAN-Messplatz trennen, und nach neuem Einschalten autonome Funktion testen

6.5 Probleme bei der SpiroErgometrie

Voraussetzung einer korrekten SpiroErgometrie sind:

- Korrekte Kalibrierung von Volumen und Gas.
- Korrekte Reinigung und korrekter Zusammenbau der Sensoren.
- Dichter Sitz der Maske oder des Mundstückes.

6.5.1 Bei Atmung kein Volumen-Signal

- Mögliche Ursache: ZAN 600: Signallicht brennt nicht.
  Abhilfe: ZAN 600 am Rückseite einschalten bzw. Kabel prüfen.

- Mögliche Ursache: Keine Verbindung zum Flowsensor.
  Abhilfe: Verbindungs-Schläuche prüfen.

6.5.2 Bei Atmung kein O2 / CO2-Gas-Signal

- Mögliche Ursache: Analysatoren sind noch nicht warmgelaufen
- Analysatoren brauchen bis zu 20 Minuten **Vorwärmzeit.**
  Diese beginnt mit dem Einschalten des Messplatzes.
  Abhilfe: Warten.

- Mögliche Ursache: Gasabsaug-Schauch nicht an FlowSensor angeschlossen oder geknickt.
  Abhilfe: Alle Schlauchverbindungen prüfen (siehe unten).

- Mögliche Ursache: Fehlerhafte Gas-Kalibrierung, Kalibriergas-Flasche leer.
  Abhilfe: Korrekt Kalibrieren.

7 Software-Installation

7.1 Installation der Hardware

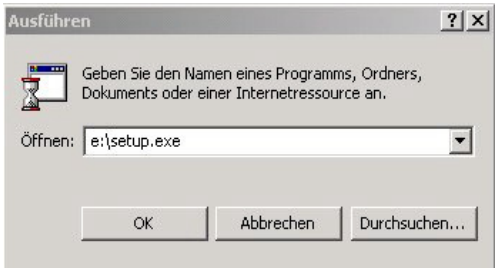
Die ZAN USB Geräte sind entsprechend der USB – HID Gerätenorm gefertigt und benötigen daher keinen speziellen Treiber. Stecken Sie den USB-Stecker des Gerätes in einen freien USB-Port Ihres PC-Systems. Das eingesteckte Gerät wird vom Betriebssystem des PC-Systems automatisch erkannt und der entsprechende Treiber wird geladen.

Hinweis: Sollte das Gerät nicht erkannt werden: USB-Stecker nochmals vom PC-System abziehen, mindestens 30 Sekunden warten und erneut anstecken. Falls erforderlich, das PC-System neu starten und dann den USB-Stecker wieder anstecken. Anschließend die ZAN-Software GPI 3.xx, wie nachfolgend beschrieben, installieren.

7.2 Installation der ZAN-Software GPI 3.xx

Legen Sie die ZAN- Software GPI 3.xx CD in Ihr CD-ROM Laufwerk. Das Programm startet nun automatisch.

Falls das Setup nicht automatisch startet, gehen Sie auf "Start", dann auf "Ausführen", dort geben Sie X:\setup.exe ein. Wobei das X: der „Buchstabe“ Ihres CD-ROM Laufwerkes ist. Im Beispiel rechts ist es ein **e:**. Dies kann auf jedem PC ein anderer Buchstabe sein

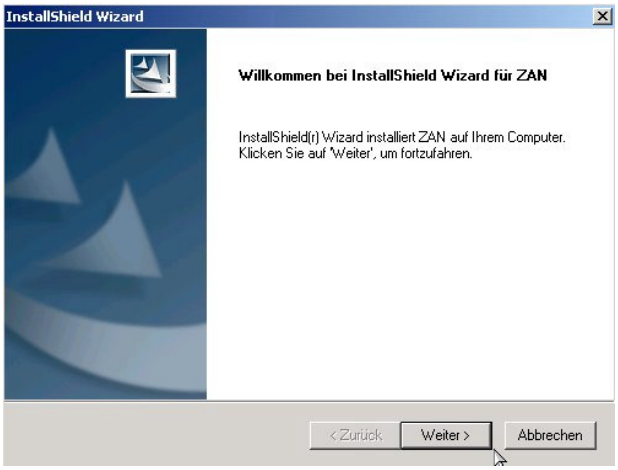


Wenn auf Ihrem Rechner noch keine ZAN GPI Software installiert war, öffnet sich das nebenstehend abgebildete Fenster. Wählen Sie die Sprache der Installation und der ZAN Software aus (deutsch, englisch, französisch oder spanisch) und bestätigen Sie die gewählte Sprache mit [OK].

Wählen Sie eine Setup-Sprache aus
Wählen Sie die Sprache dieser Installation aus der unten aufgeführten Auswahl aus.
Deutsch
OK
Abbrechen

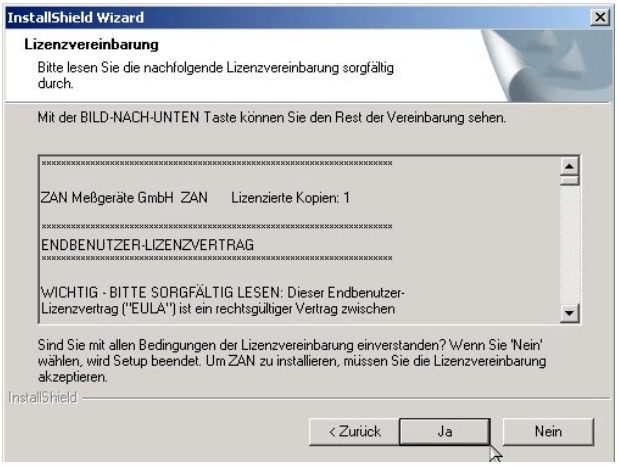
Der InstallShield Wizard wird vorbereitet...

Auf **[Weiter]** klicken.


InstallShield Wizard
Willkommen bei InstallShield Wizard für ZAN
InstallShield(r) Wizard installiert ZAN auf Ihrem Computer. Klicken Sie auf 'Weiter', um fortzufahren.
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

...und geöffnet. Klicken Sie auf **[Weiter]**.

Sind Sie mit den Lizenzvereinbarungen einverstanden, dann klicken Sie auf **[Ja]**.

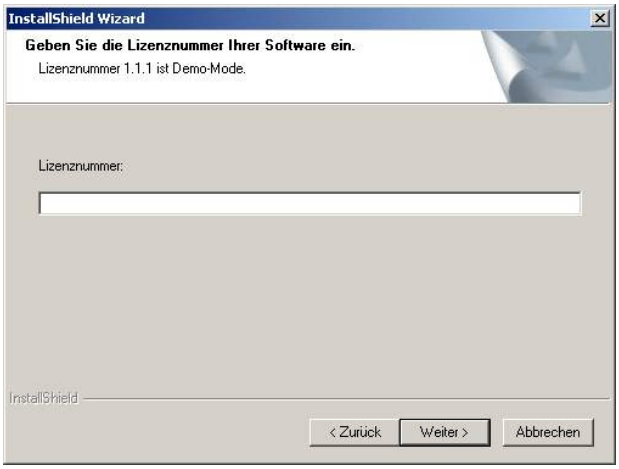

InstallShield Wizard
Lizenzvereinbarung
Bitte lesen Sie die nachfolgende Lizenzvereinbarung sorgfältig durch.
Mit der BILD-NACH-UNTEN Taste können Sie den Rest der Vereinbarung sehen.
ZAN Meßgeräte GmbH ZAN Lizenzierte Kopien: 1
ENDBENUTZER-LIZENZVERTRAG
WICHTIG - BITTE SORGFÄLTIG LESEN: Dieser Endbenutzer-Lizenzvertrag ("EULA") ist ein rechtsgültiger Vertrag zwischen
Sind Sie mit allen Bedingungen der Lizenzvereinbarung einverstanden? Wenn Sie 'Nein' wählen, wird Setup beendet. Um ZAN zu installieren, müssen Sie die Lizenzvereinbarung akzeptieren.
InstallShield
< Zurück
Ja
Nein

Geben Sie die Lizenznummer der ZAN-Software ein und klicken Sie auf [Weiter}.

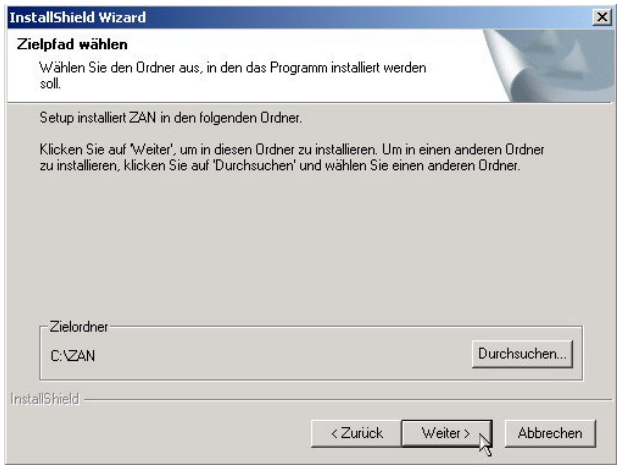
Die Lizenznummer finden Sie auf dem Lizenzblatt.

Falls Sie das Gerät nur zur Ansicht haben, können Sie sich das Programm im Demo-Modus 30 Tage lang betrachten.

Zum Freischalten des Demo-Modus geben Sie die Lizenznummer 1.1.1 ein.



Als nächstes fragt das Installationsprogramm nach Laufwerk und Verzeichnis in dem die Software installiert werden soll.


InstallShield Wizard
Zielpfad wählen
Wählen Sie den Ordner aus, in den das Programm installiert werden soll.
Setup installiert ZAN in den folgenden Ordner.
Klicken Sie auf 'Weiter', um in diesen Ordner zu installieren. Um in einen anderen Ordner zu installieren, klicken Sie auf 'Durchsuchen' und wählen Sie einen anderen Ordner.
Zielordner
C:\ZAN
Durchsuchen...
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Das Standard Installations-Verzeichnis ist C:\ZAN.

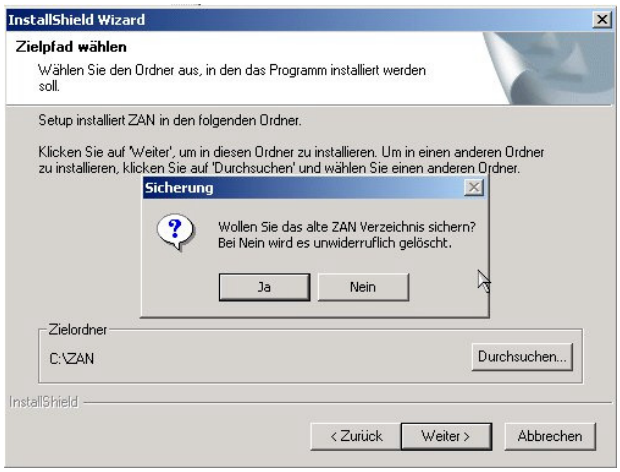
Hinweis: Verändern Sie diesen Zielordner nicht! Ausnahmen nur nach Rücksprache mit nSpire Health GmbH oder Ihrem lokalen ZAN-Händler ! Für etwaige Probleme kann ZAN nicht haftbar gemacht werden.

Wenn Sie ein Verzeichnis gewählt haben, in dem schon eine ältere ZAN Version vorhanden ist, wird das Setup Programm eine Sicherung vorschlagen. Klicken Sie auf **[Ja]**, so wird die existierende ZAN Installation nach:

C:\ZANOLD\ZAN,<Datum>,<Uhrzeit>

gesichert.

Klicken Sie auf **[Nein]**, so wird die ältere ZAN Installation sowie **das Archiv unwiderruflich gelöscht**, und die neue Version installiert.

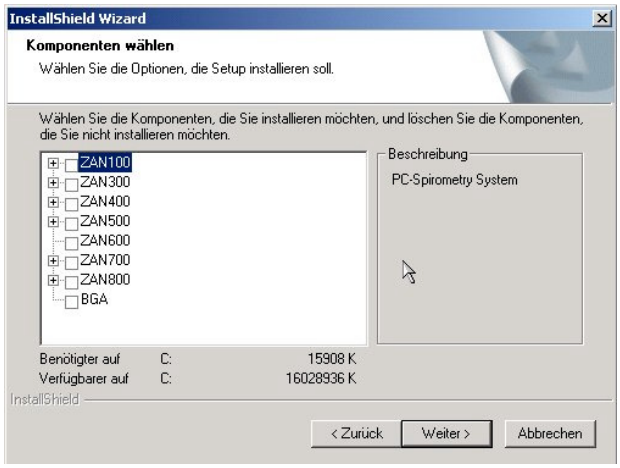

InstallShield Wizard
Zielpfad wählen
Wählen Sie den Ordner aus, in den das Programm installiert werden soll.
Setup installiert ZAN in den folgenden Ordner.
Klicken Sie auf 'Weiter', um in diesen Ordner zu installieren. Um in einen anderen Ordner zu installieren, klicken Sie auf 'Durchsuchen' und wählen Sie einen anderen Ordner.
Sicherung
Wollen Sie das alte ZAN Verzeichnis sichern? Bei Nein wird es unwiderruflich gelöscht.
Ja
Nein
Zielordner
C:\ZAN
Durchsuchen...
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Ist auf Ihrem PC eine Internet Explorer ® Version, die älter als die Version 6.0 ist, werden Sie gefragt, ob Sie ein Update vornehmen wollen.

Wir empfehlen Internet Explorer 6.0 oder höher.

ERSCHEINT NUR IM DEMO-MODUS!

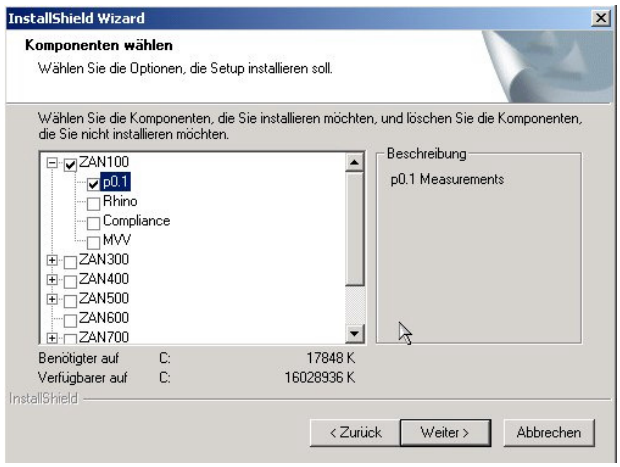
Wählen Sie jetzt, welche ZAN Option (Messgerät) Sie installieren wollen.



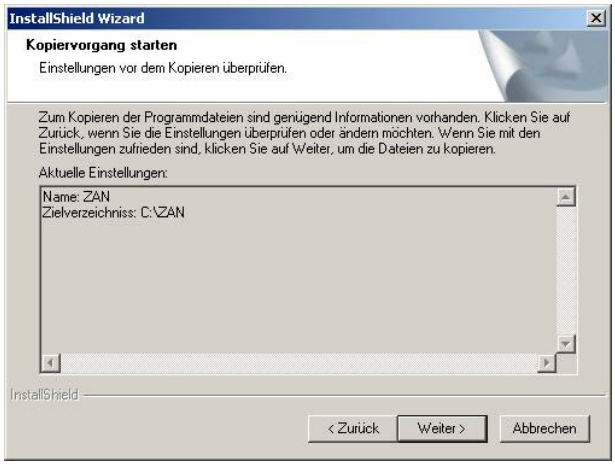
ACHTUNG: Bei Wahl einer Hauptoption werden immer auch alle Unteroptionen mit angewählt. Klicken Sie daher immer auch auf das + Zeichen links neben der jeweiligen Option!

ERSCHEINT NUR IM DEMO-MODUS!

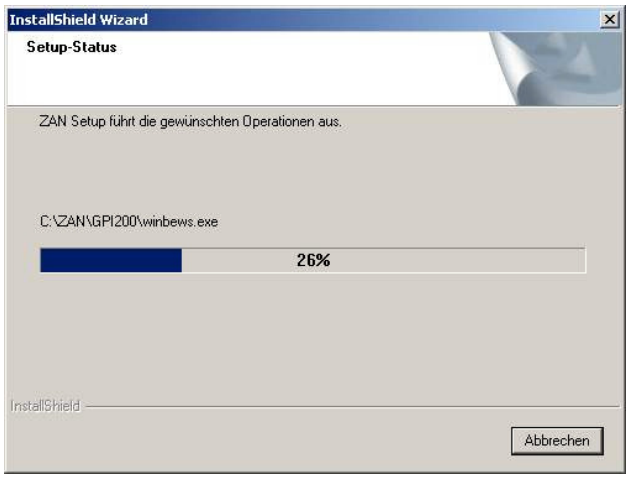
Klicken Sie auf das + Zeichen vor der Option. Das Häkchen markiert die Auswahl. Haben Sie alle Messgeräte und Optionen ausgewählt, klicken Sie auf **[Weiter]**.



Überprüfen Sie die Einstellungen vor der Installation und klicken Sie auf **[Weiter]**. Ggf. klicken Sie auf **[Zurück]** und ändern die Einstellungen.


InstallShield Wizard
Kopiervorgang starten
Einstellungen vor dem Kopieren überprüfen.
Zum Kopieren der Programmdateien sind genügend Informationen vorhanden. Klicken Sie auf Zurück, wenn Sie die Einstellungen überprüfen oder ändern möchten. Wenn Sie mit den Einstellungen zufrieden sind, klicken Sie auf Weiter, um die Dateien zu kopieren.
Aktuelle Einstellungen:
Name: ZAN
Zielverzeichniss: C:\ZAN
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Das ZAN Programm wird automatisch installiert.

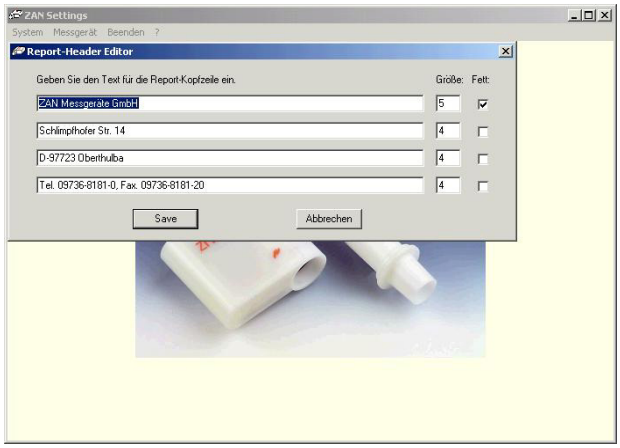


NUR MIT OPTION RHINOMANOMETRIE!

Während der Installationsroutine wird abgefragt, ob Sie die Rhinomanometrie mit Olive und/oder Maske durchführen wollen. Setzen Sie die Haken entsprechend und klicken Sie auf **[Weiter]**.

Die Installationsroutine wird fortgesetzt.

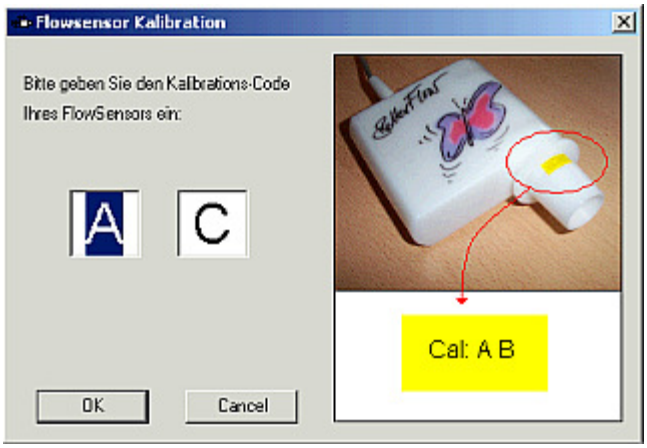
InstallShield Wizard
Rhinomanometrie
Wählen Sie die Komponenten, die Sie installieren möchten, und löschen Sie die Komponenten, die Sie nicht installieren möchten. Klicken Sie anschließend auf 'Weiter'.
Typ Maske
Typ Olive
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen



Nach der Installationsroutine erscheint der Protokoll-Kopf-Editor. Hier können Sie Ihre Praxis- oder Klinikdaten eingeben.

Um Ihre Eingaben abzuspeichern, klicken Sie auf **[Save]**.

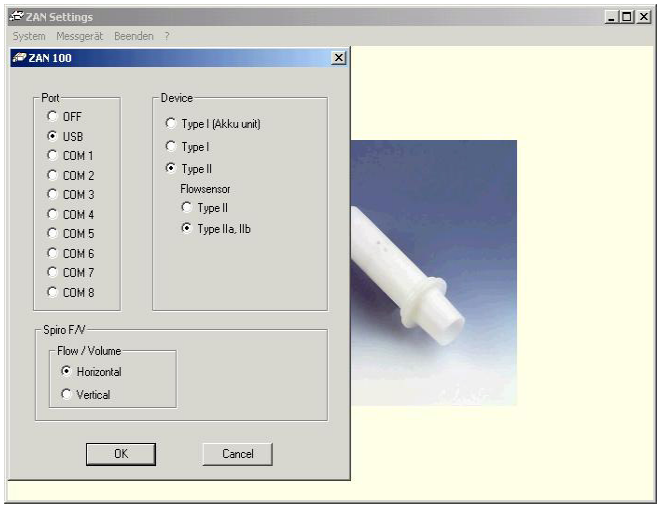
Hinweis: Diese Angaben können im „Setup“ des WIN GPI Programms jederzeit geändert werden.



Sie werden aufgefordert CAL Code des eingesetzten Flowsensors einzugeben. Den CAL Code finden Sie auf dem Aufkleber, der oben auf dem Flowsensor angebracht ist. Sie finden dort zwei Buchstaben. Geben Sie diese zwei Buchstaben ein und drücken [OK]

Hinweis : Der CAL Code muss bei jedem Flowsensor – Wechsel überprüft und ggf. geändert werden. Die Eingabe erfolgt im Programm "Kalibration" im Abschnitt "Volumenkalibration".

Falls noch nicht geschehen, schließen Sie nun das ZAN Gerät an die freie USB-Schnittstelle Ihres PC-Systems an. Bestätigen Sie mit [OK].

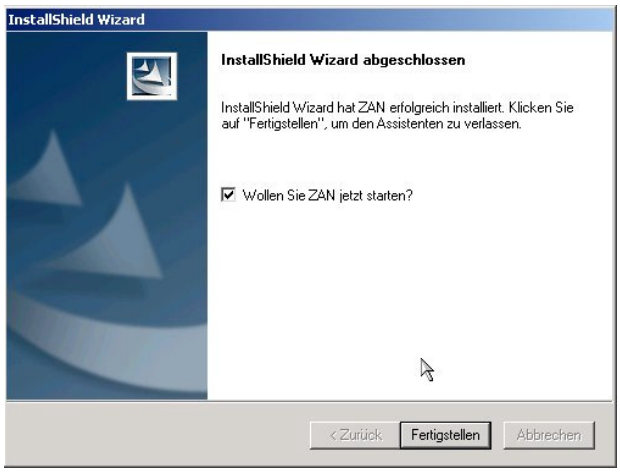


Im Programm „ZAN Settings“ werden insbesondere die Geräteschnittstellen konfiguriert. Auch andere wichtige Einstellungen wie z.B. Druckertyp, Kopfzeile in Reports, Datenbank usw. können hier vorgenommen werden.

Sie können dieses Programm aber auch zu einem späteren Zeitpunkt aus dem ZAN Hauptprogramm heraus aufrufen.

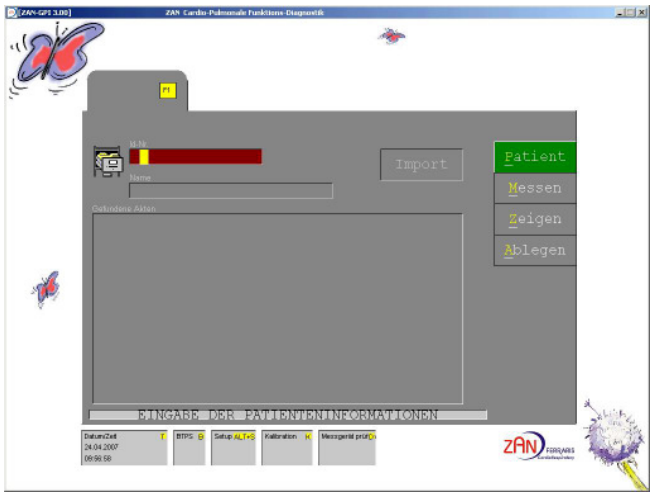
Das jeweils gültige Messgerät wird oben links angezeigt. Die Einstellungen hier gelten nur für das abgebildete Gerät und variieren von Gerät zu Gerät.

Die Installation ist abgeschlossen. Klicken Sie auf [Fertigstellen], um den InstallShield Wizard zu schließen.

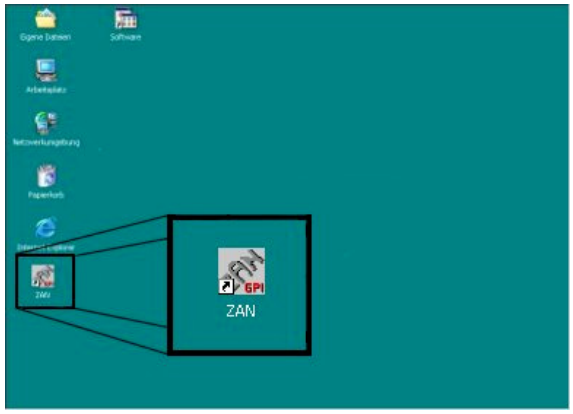

InstallShield Wizard
InstallShield Wizard abgeschlossen
InstallShield Wizard hat ZAN erfolgreich installiert. Klicken Sie auf "Fertigstellen", um den Assistenten zu verlassen.
Wollen Sie ZAN jetzt starten?
< Zurück
Fertigstellen
Abbrechen

Sobald die Installation abgeschlossen ist wird das ZAN Programm gestartet. Es erscheint die Patienten Eingabemaske.

Die Installation ist abgeschlossen und die Software betriebsbereit. Vor der ersten Messung wird empfohlen, eine Kalibration durchzuführen.



Im Normalbetrieb wird das ZAN-Programm mit einem Doppelklick auf das ZAN-Icon oder über das Windows Startmenü gestartet.



7.3 Modifizieren, Update/Neuinstallation und Entfernen

Für den Fall einer Modifizierung, Update oder Entfernung des Programms, legen Sie die Installations CD wieder ein, es erscheint der nebenstehende Bildschirm. Hier besteht die Möglichkeit, dem Programm Optionen hinzuzufügen oder das Programm komplett zu löschen.

InstallShield Wizard
Willkommen
Programm ändern, reparieren oder entfernen.
Willkommen beim Setup-Wartungsprogramm von ZAN. Mit diesem Programm können Sie Änderungen an der aktuellen Installation vornehmen. Wählen Sie eine der unten aufgeführten Optionen aus.
Programm ändern
Wählen Sie neue Programmkomponenten aus oder entfernen Sie bereits installierte Komponenten.
Reparieren
Installieren Sie alle Programmfeatures erneut, die vom vorherigen Setup installiert wurden.
Entfernen
Entfernen aller installierter Komponenten.
InstallShield
< Zurück
Weiter >
Abbrechen

Wichtig: Unter „Programm ändern“ können Sie nur neue Komponenten hinzufügen!

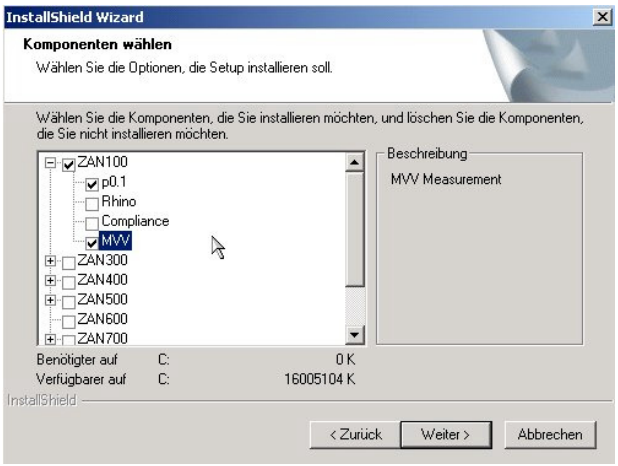
Unter „Reparieren“ können Sie nur „Reparatur, Updates oder eine Neuinstallation“ durchführen!

Unter „Entfernen“ können Sie nur das „ZAN Programm entfernen“ inkl. aller wichtigen Daten.

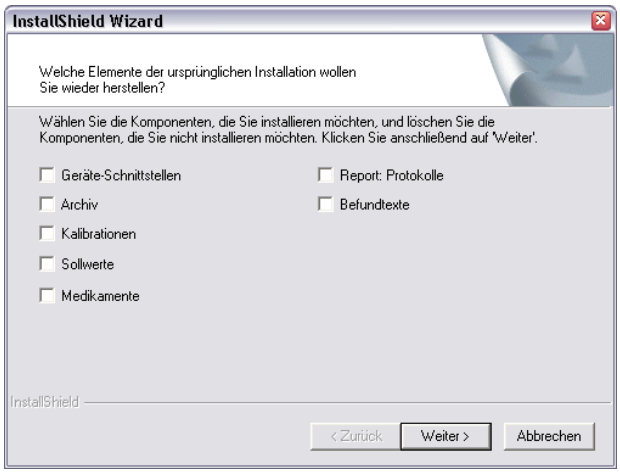
ERSCHEINT NUR IM DEMO-MODUS!

Falls Sie **„Programm ändern”** gewählt haben, erscheint dieses Bild. Hier können Sie zusätzliche Optionen nachinstallieren.

Das Programm verhält sich dann wie eine ganz normale Installation. S.o.



Wenn Sie sich für den Punkt **„Reparieren“** entschieden haben, müssen Sie nur alle Aufforderungen bestätigen.



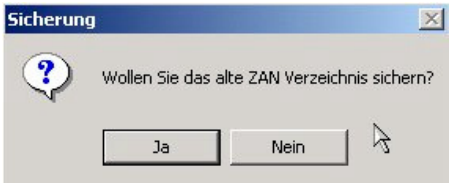
Das Update ist bis auf wenige Ausnahmen wie eine Neuinstallation aufgebaut und erfordert keine wesentlichen Änderungen.

Wählen Sie hier nur „Ihre Komponenten“ die Sie wieder im alten Zustand herstellen wollen durch anklicken der jeweiligen Option die Sie benötigen. Nachdem sie auf [Weiter] gedrückt haben, wird die Installation beendet und Sie können wieder mit der Arbeit beginnen.

Die Option „Reparieren“ sollten Sie nur für ein Update, eine Reparatur oder eine Neuinstallation nutzen!

Haben Sie sich für den Punkt **„Entfernen“** entschieden, so erscheint noch einmal eine Sicherheitsabfrage. Sind Sie wirklich sicher, alles zu löschen?

Sie haben hier noch mal die Wahl auf [OK] oder [Abbrechen] zu gehen.



Falls Sie auf [OK] geklickt haben, erhalten Sie erneut die Frage nach einer Sicherung Ihrer ZAN Installation. Wir empfehlen Ihnen dringend, die Sicherung durchzuführen! Falls Sie auf [Nein] klicken, wird **alles unwiderruflich** gelöscht, auch Ihre individuell eingestellten Parameter sowie Ihr **Patientenarchiv**!

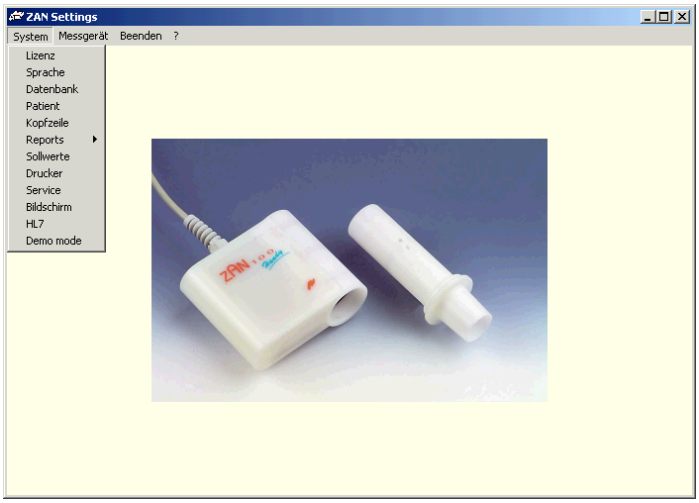
Die Deinstallierung ist nun abgeschlossen.

8 Setup (Kundenspezifische Einstellungen)

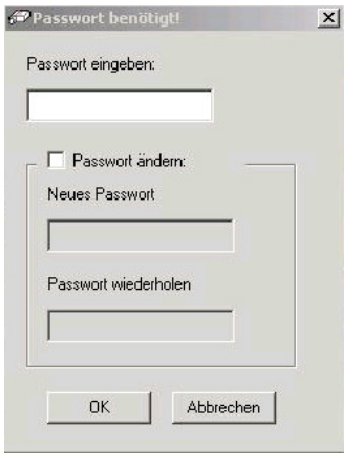
8.1 System Einstellungen

In den ZAN Settings kann man Einstellungen zu dem ZAN Programm vornehmen. In das Setup Programm gelangt man über das Hauptprogramm durch Klicken auf den Button „Setup“ unten links, oder durch Drücken der Tastenkombination Alt + S.

Das Menü System enthält folgende Komponenten.



Einige Parameter sind aus Sicherheitsgründen mit einem Passwort geschützt. Wenn sie versuchen einen solchen Parameter zu modifizieren, werden sich nach dem Passwort gefragt. Es erscheint folgender Dialog:

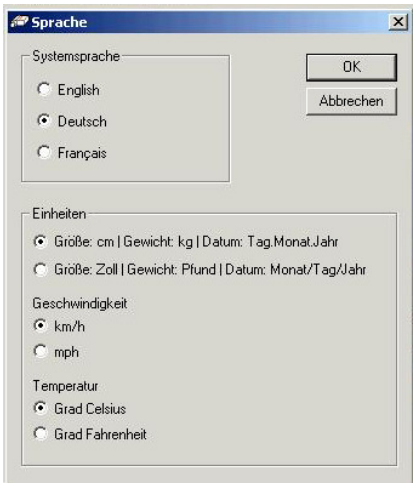


Geben sie das korrekte Passwort ein und drücken sie den [OK] Button.

Das werksseitig eingestellte Passwort ist 'Lufu' (ohne die ' <Hochkomma> eingeben). Gross- und Kleinschreibung wird berücksichtigt.

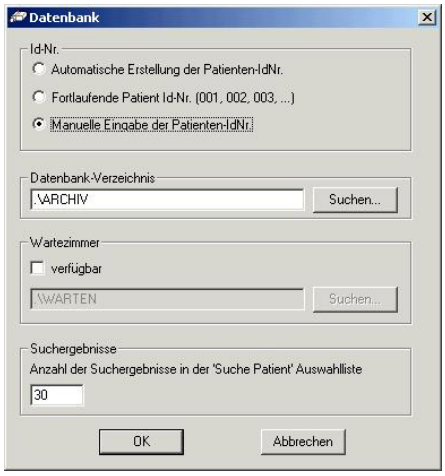
Durch anklicken der Checkbox "Passwort ändern" können sie ein neues Passwort eingeben. Dieses Passwort muss zur Sicherheit noch einmal eingegeben werden, um Tippfehler auszuschliessen. Das neue Passwort wird nach dem Drücken des [OK]– Buttons gespeichert und aktiviert. Sollten sie das neue Passwort nicht aktivieren wollen, verlassen sie diesen Dialog durch drücken des [Abbrechen]-Buttons.

8.1.1 Sprache



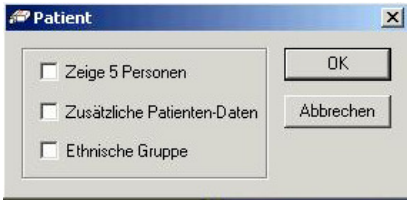
Zum Einstellen der Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch.

8.1.2 Datenbank



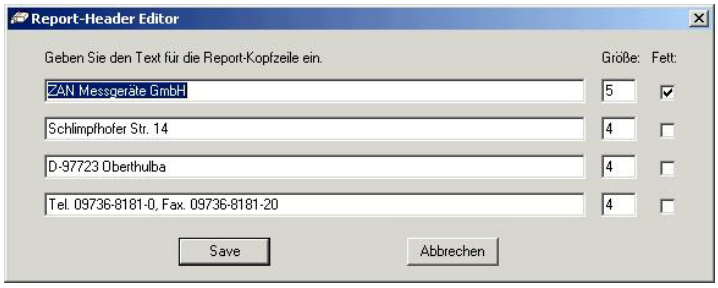
Im Abschnitt Id - Nr. kann man festlegen, in welchem Format die Patienten ID gespeichert werden soll. Der Abschnitt 'Datenbank' legt fest, wo auf der Festplatte oder im Netzwerk das Patienten-Archiv abgelegt wird. Im Abschnitt 'Suchergebnisse' kann man die Anzahl der angezeigten Patienten im 'Suche Patient' Dialog festlegen.

8.1.3 Patient



Hier kann man die erweiterte Patientendatenbank und die Auswahl der ethnischen Herkunft hinzuschalten.

8.1.4 Kopfzeile



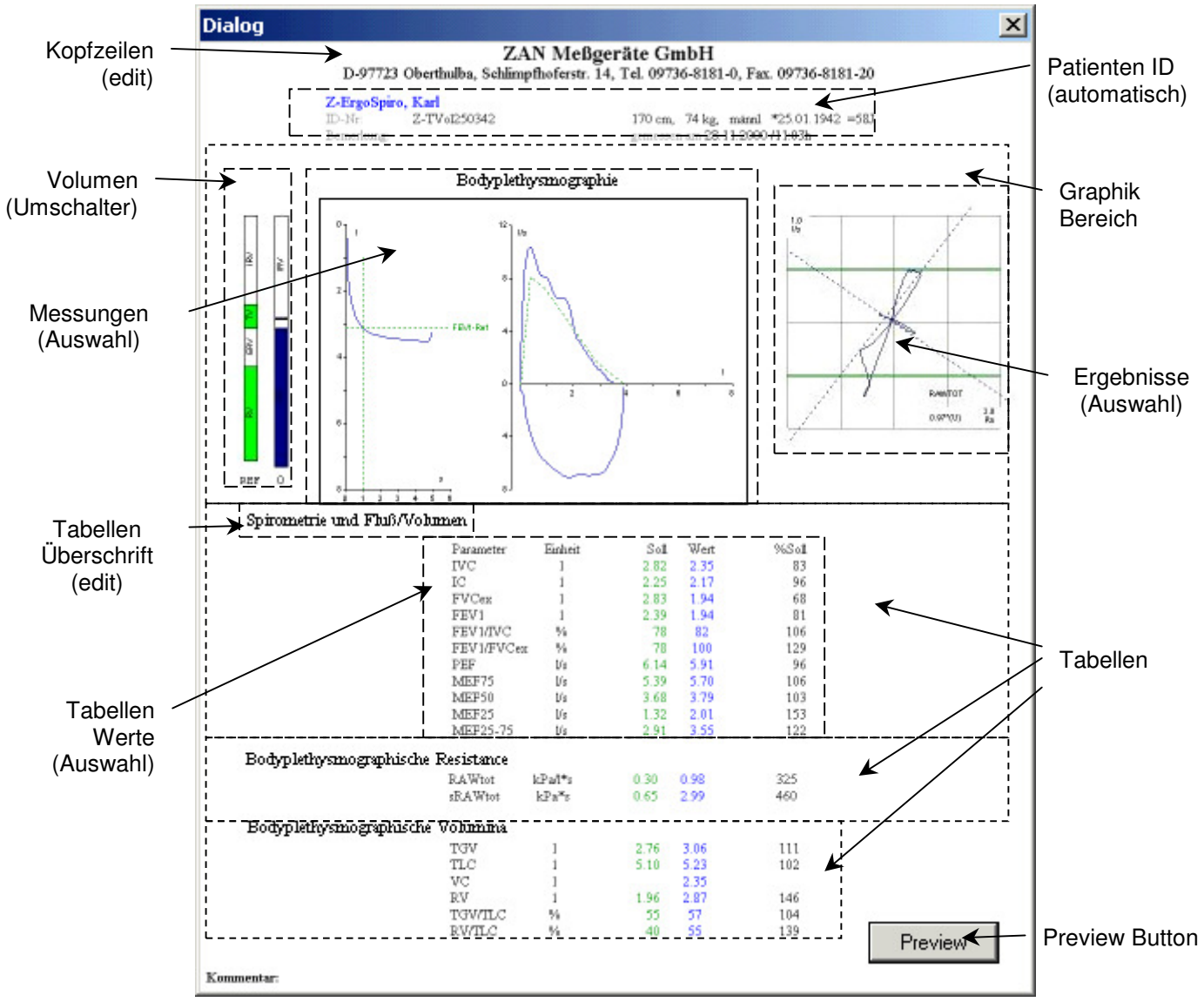
Hier kann man die vier Kopfzeilen des Ausdrucks verändern.

8.1.5 Report Designer (Protokolleditor)

Die ZAN-GPI Software verfügt über viele vorkonfigurierte Ausdruckformate, die für die meisten Anwendungsfälle ausreichend sind. In vereinzelten Situationen kann es aber vorkommen, dass der Anwender die Vorlagen an spezifische Erfordernisse anpassen möchte. um dem Anwender vollständige Kontrolle über seine Ausdrucke zu geben hat nSpire Health einen zwar einfachen aber effektiven Editor erstellt, mit dem diese Vorlagen bearbeitet werden können.

8.1.5.1 Übersicht

Alle Reports leiten sich von der gleichen Basisvorlage ab. Man kann sich diese Vorlage als eine Art Ausdruckseite eines Druckers vorstellen. Diese Seite ist in Bereiche unterteilt. Jeder Bereich stellt ein bestimmtes grafisches Element dar und verfügt über entsprechende Editierhilfen. So können z.B. gewisse Textbereiche editiert werden, während andere Bereiche Grafiken darstellen, die man aus einer Auswahl selektiert.



Einige Bereiche kann man nur ein- oder ausschalten, während andere Bereiche automatische mit entsprechenden Daten gefüllt werden etc..

Um die zugehörige Editierfunktion zu aktivieren, bewegen Sie ihren Mauscursor über die gewünschte Fläche bis sich die Cursordarstellung zum "Hand"-Symbol ändert und drücken die linke Maustaste. Das System erkennt automatisch über welcher Fläche der Mauscursor steht und öffnet den zugehörigen Dialog, Editor oder die Auswahl.

Nach durchgeführter Änderung kann man das Ergebnis durch Drücken des "Preview" Buttons ansehen. Dies öffnet ein Internet Explorer Fenster indem die Druckausgabe unter Verwendung von Beispieldaten dargestellt wird.

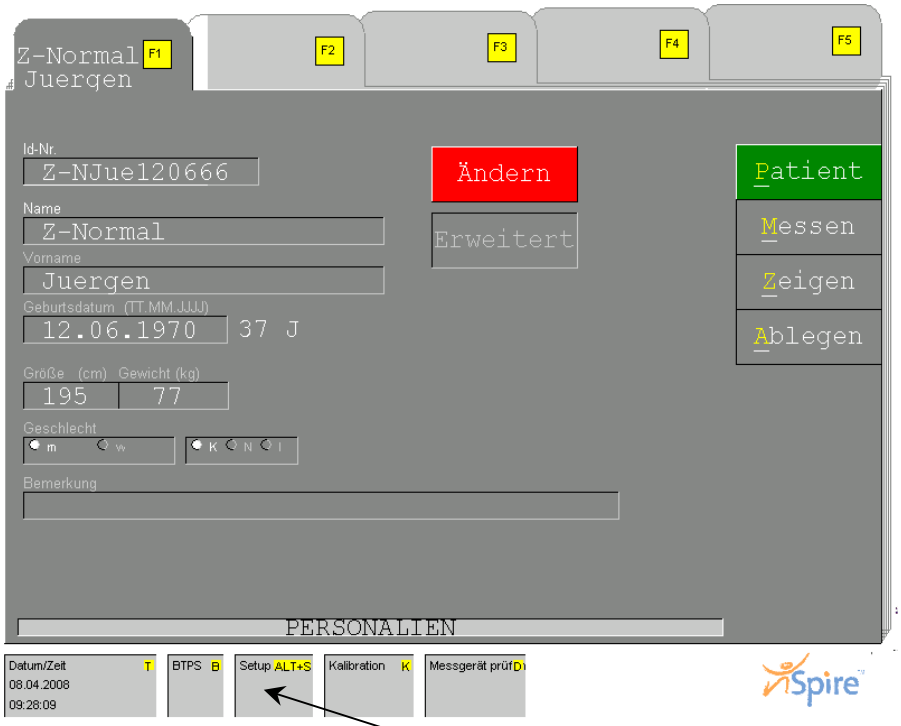
Hinweis: Die Änderungen werden nicht im Designer Fenster dargestellt sondern sind nur im Preview zu sehen. Das Designer Fenster ist eine Art grosses, grafisches Menü um die entsprechenden Komponenten auszuwählen. Um die Wirkung der Änderungen zu überprüfen benutzen sie bitte den "Preview" Button.

Hinweis: Bitte achten Sie darauf, dass die Schriftgrösse in Ihrem Internet Explorer auf 'Kleine Schrift' eingestellt ist, da sonst verschiedene Zeilen und Zeilenwechsel nicht korrekt dargestellt werden**.**

Um das Designer Fenster zu schliessen benutzen Sie bitte den [Schliessen] Button in der oberen rechten Ecke. Wurden Änderungen durchgeführt, erscheint nun ein Dialogfenster, um abzufragen ob diese Änderungen gespeichert werden sollen oder nicht.

8.1.5.2 Aufruf des Report Designers

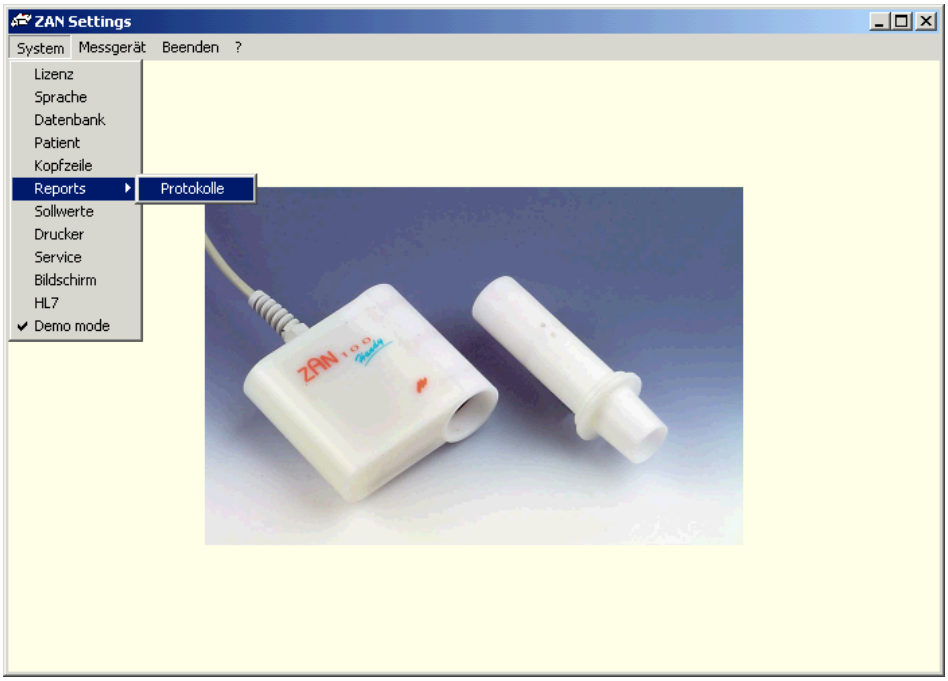
Um den Report Designer aufzurufen drücken Sie im Hauptmenü [ALT – S] oder klicken mit der Maus in das Feld 'Set-up"



Starten Sie Setup mit ALT-S oder einem Mausclick

Dadurch öffnet sich das "Set-Up" Fenster. Aus dem Hauptmenü wählen Sie die Option "System" und in dem sich darunter öffnenden Untermenü die Option "Reports". nun öffnet sich ein weiteres

Untermenü welches nur einem Eintrag hat mit der Bezeichnung "Protokolle". Ein Klick auf diesen Eintrag startet die Report Auswahl.



Setup Fenster mit offenem Drop Down Menü

8.1.5.3 Report Auswahl Dialog

Dieser Dialog hat zwei unterschiedliche Funktionen:

1. Auswahl eines Reports um ihn zu verändern
2. Editieren der Druck - Optionen Liste

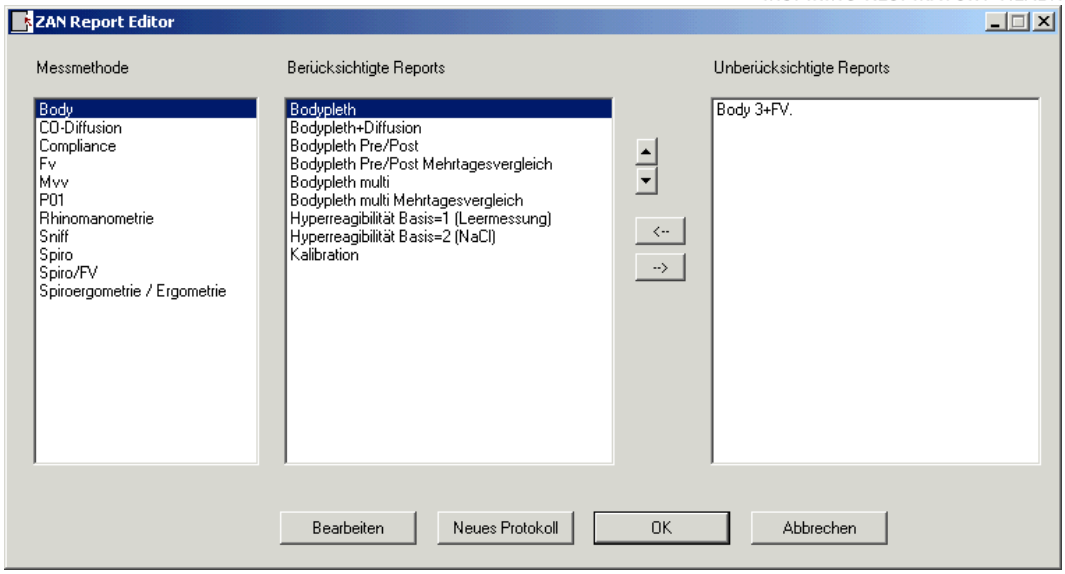
In diesem Dialogfenster befinden sich drei Listboxen:

1. Messung
2. Ausgewählte Reports
3. Ignorierte Reports

In der Listbox ganz links werden alle Messmethoden dargestellt, die auf Ihrem System installiert sind. Sobald Sie eine dieser Methoden auswählen, werden in den anderen beiden Listboxen alle, für diese Messmethode vorhandenen Reports aufgelistet. Die linke Liste ("Ausgewählte Reports") stellt alle Reports dar, die in der Druckauswahl des entsprechenden Messprogramms vorgeschlagen werden. Andere, zur Zeit nicht benutzte Reports sind in der linken Liste dargestellt.

Durch auswählen und Drücken der Pfeiltasten kann man eine Report von der 'aktiven' zur 'passiven' Seite und zurück, verschieben. Durch die Tasten mit den Pfeilen nach oben bzw. unten, kann man einen gewählten Eintrag in der Rangfolge verschieben und so das resultierende Auswahlmenü nach eigenen Wünschen strukturieren.

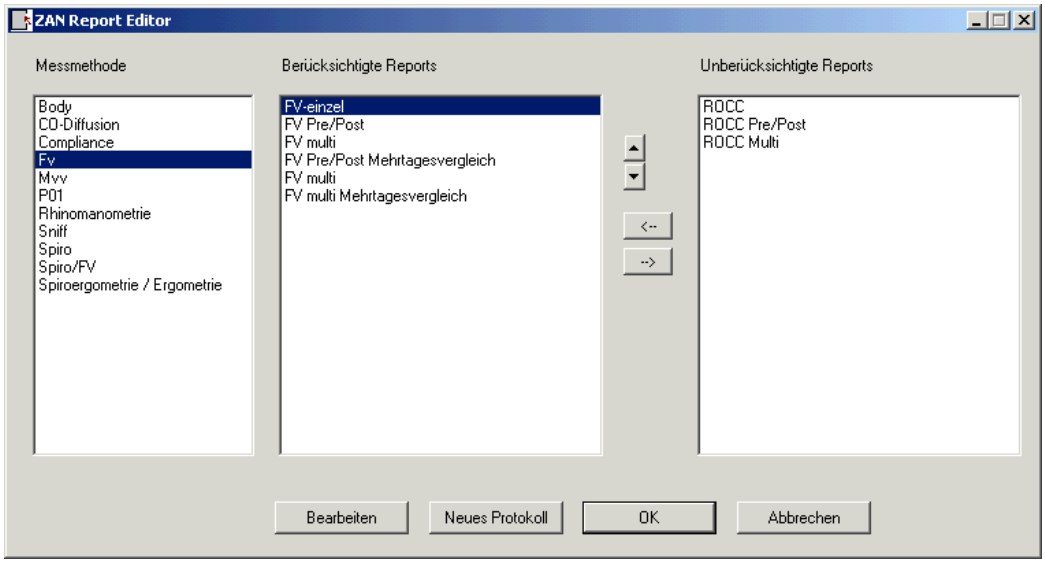
Kein Report wird gelöscht. Sie verbleiben in der 'Ignoriert' Liste bis sie ggf. gebraucht werden.



Report Organiser und Auswahldialog

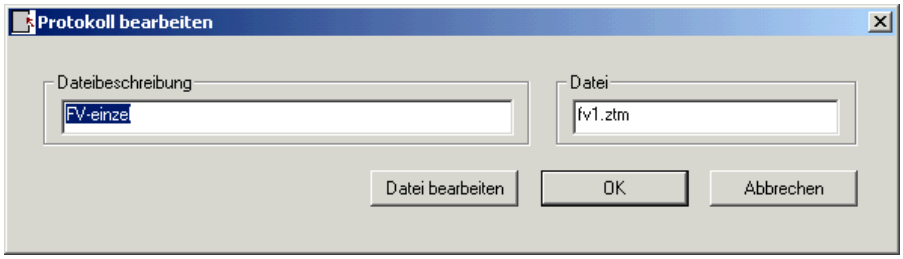
Die Auswahl eines Reports zur Bearbeitung vollzieht sich in drei Schritten:

1. Auswahl der gewünschten Messmethode in der Listbox ganz links
   (Es erscheint die Liste der verfügbaren Reports)
2. Wählen Sie eine Report aus der ' Ausgewählte Reports' Listbox.
3. Drücken sie den [Bearbeiten] Button um den 'Report Designer' zu starten



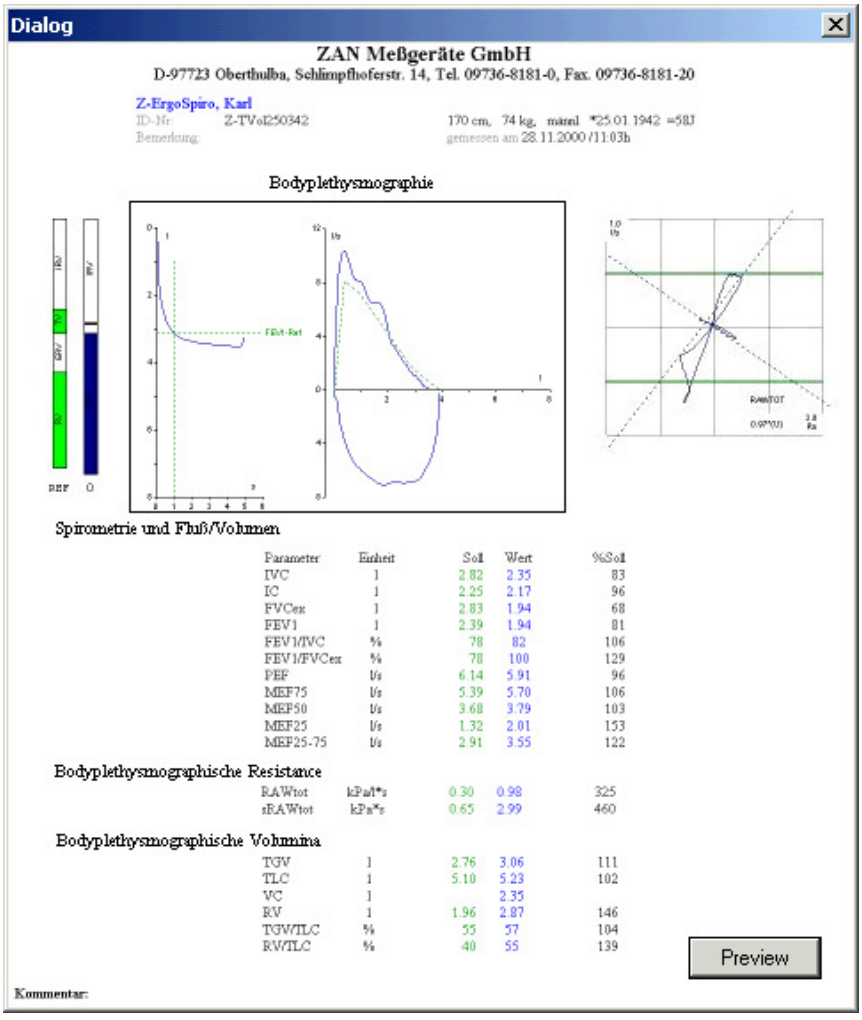
8.1.5.4 Editieren des Reports

Bevor der Designer aufgerufen wird, erscheint ein kleiner Dialog, in dem man den Namen des Reports ändern kann. Dieser Name ist die Bezeichnung mit der Report in der Liste und in der Druckauswahl dargestellt wird.



Drücken Sie [OK] um die Änderungen zu übernehmen oder [Abbrechen] um den Vorgang ohne Änderungen zu beenden.

Durch Drücken von [Datei Bearbeiten] öffnet man die Übersichtsseite:

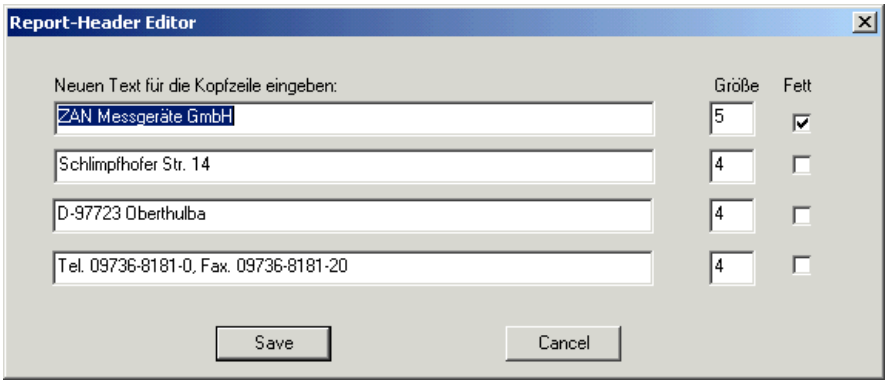

Dialog
ZAN Meßgeräte GmbH
D-97723 Oberthulba, Schlimpfhoferstr. 14, Tel. 09736-8181-0, Fax. 09736-8181-20
Z-ErgoSpiro, Karl
Bodyplethysmographie
Spirometrie und Fluß/Volumen
Parameter Einheit Soll Wert %Soll
IVC l 2.82 2.35 83
IC l 2.25 2.17 96
FVCex l 2.83 1.94 68
FEV1 l 2.39 1.94 81
FEV1/IVC % 78 82 106
FEV1/FVCex % 78 100 129
PEF l/s 6.14 5.91 96
MEF75 l/s 5.39 5.70 106
MEF50 l/s 3.68 3.79 103
MEF25 l/s 1.32 2.01 153
MEF25-75 l/s 2.91 3.55 122
Bodyplethysmographische Resistance
RAWtot kPa*s 0.30 0.98 325
sRAWtot kPa*s 0.65 2.99 460
Bodyplethysmographische Volumina
TGV l 2.76 3.06 111
TLC l 5.10 5.23 102
VC l 2.35
RV l 1.96 2.87 146
TGV/TLC % 55 57 104
RV/TLC % 40 55 139
Preview
Kommentar:

Report Layout Template

Das Report Designer Fenster erscheint auf dem Bildschirm.

8.1.5.5 Ändern der Kopfzeilen

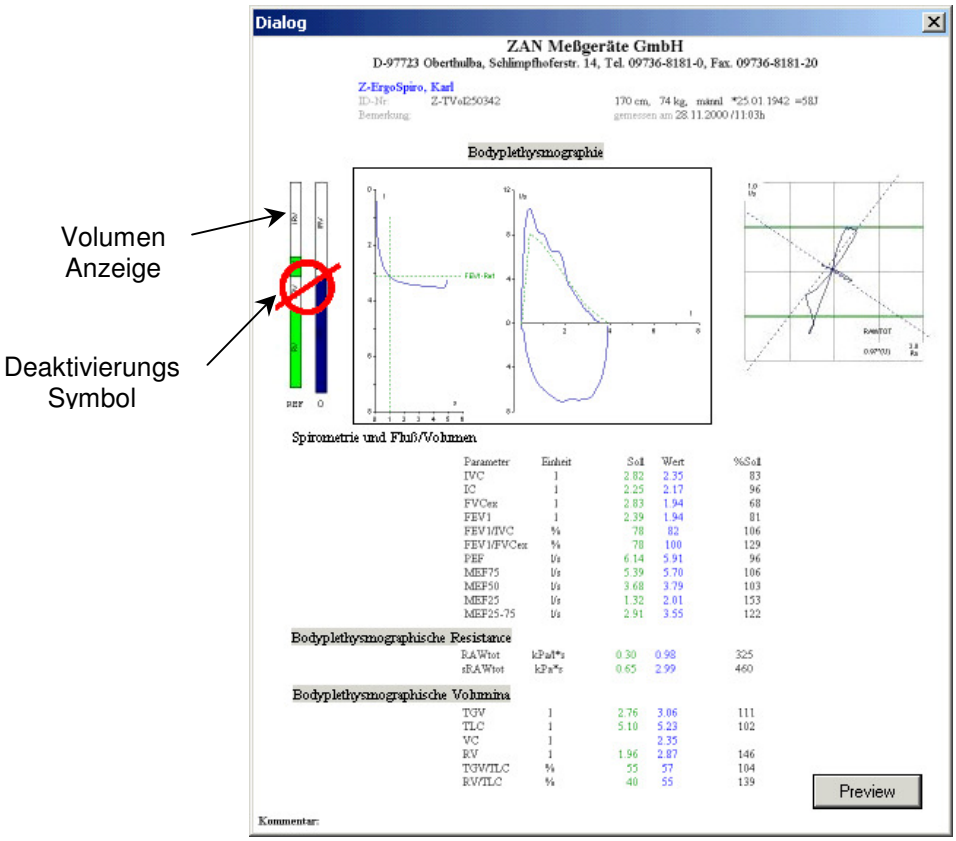
Um die Kopfzeilen zu ändern bewegt man den Mauszeiger in den Kopfzeilenbereich und drückt die linke Maustaste. Dadurch wird ein Dialog, mit dem man jede einzelne Zeile ändern kann, aufgerufen.



Hinweis: Es gibt nur eine generelle Kopfzeilendefinition für das gesamte System. Änderung in diesem Bereich ändern ALLE Kopfzeilen in den Ausdrucken und nicht nur die für diesen Report.

8.1.5.6 Ein- bzw. Ausschalten der Volumenanzeige

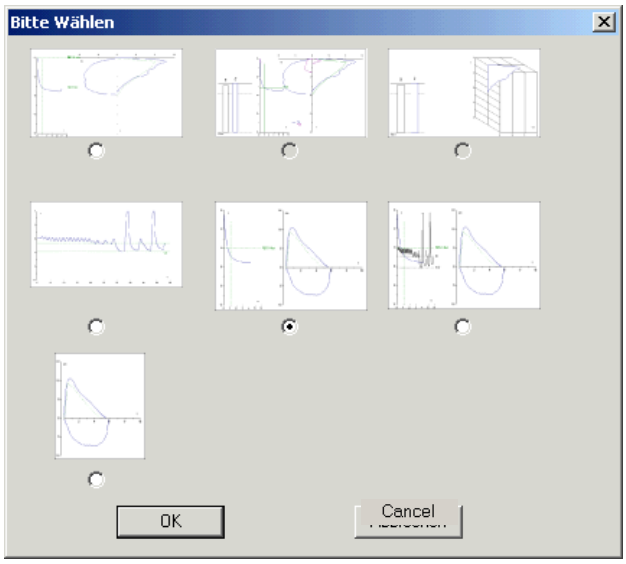
Die Volumenanzeige ist die Grafik am linken äusseren Rand. Durch anklicken der Grafik kann die Darstellung im Ausdruck entweder ein- oder ausgeschaltet werden. Wenn die Volumendarstellung deaktiviert ist, wird ein rotes Symbol, wie unten demonstriert, über der Grafik dargestellt. Ansonsten ist das Element aktive.



Volumes Bar deactivated

8.1.5.7 Auswahl einer Messgrafik

Durch anklicken des mittleren Teils des Grafikbereichs wird die Messgrafikauswahl geöffnet.



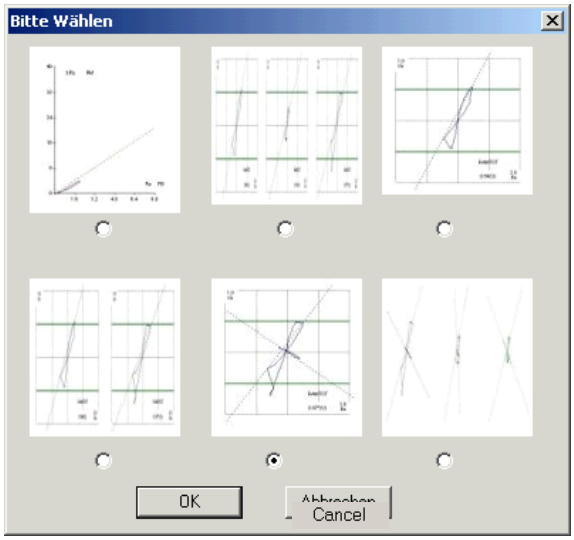
Verfügbare Graphik Typen.

Unter gewissen Umständen sind nicht alle Grafiken der Auswahl für die ausgewählte Messmethode verwendbar. Diese Grafiken können nicht ausgewählt werden und der entsprechende Radiobutton ist grau dargestellt. Man kann nur eine Grafik auswählen.

Drücken Sie [OK] um die Auswahl zu aktivieren oder [Abbrechen] um die Auswahl zu verwerfen.

8.1.5.8 Auswahl einer Ergebnis Grafik

Durch anklicken des rechten Teil des Grafikbereichs wird die Ergebnisgrafikauswahl geöffnet. Sie benimmt sich genau wie die Auswahl der Messgrafik.



Verfügbare Graphik Typen.

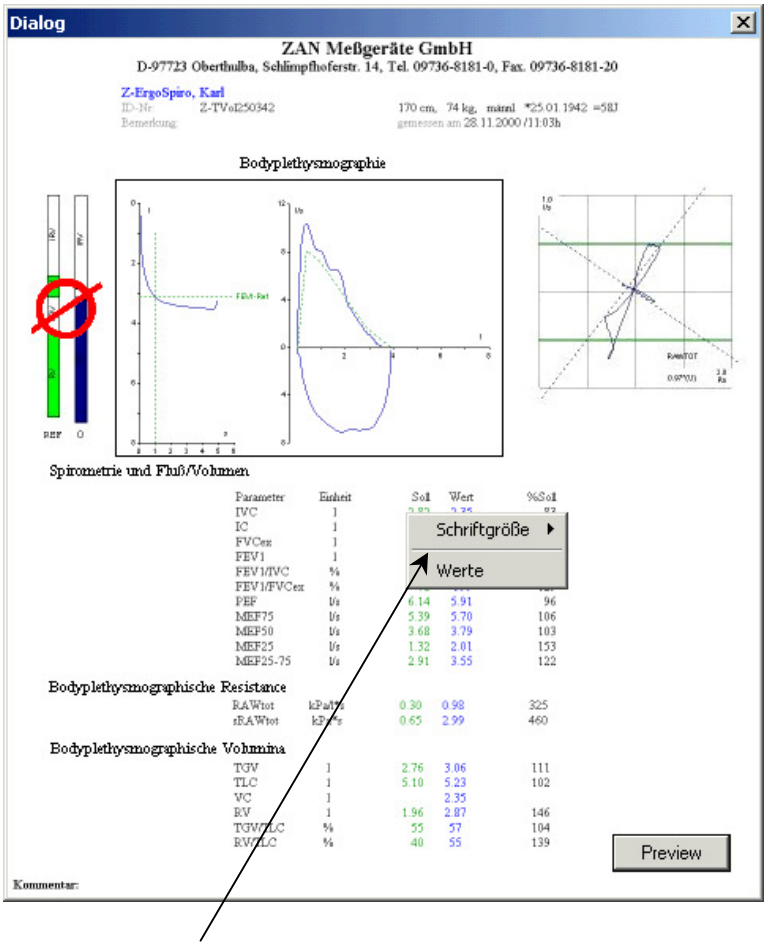
8.1.5.9 Editieren der Tabellen

Unterhalb des Grafikbereiches beginnt der Tabellenbereich. Eine Tabelle ist unterteilt in Überschrift und die Tabelle selbst. Die Überschrift ist nach links versetzt neben dem Tabellenkörper dargestellt.

Um die Überschrift zu verändern, klicken sie mit der Maus auf die zu modifizierende Überschrift und es erscheint der Editierdialog.

Benutzen Sie den [Schriftart] Button um de Darstellung der Überschrift zu ändern.

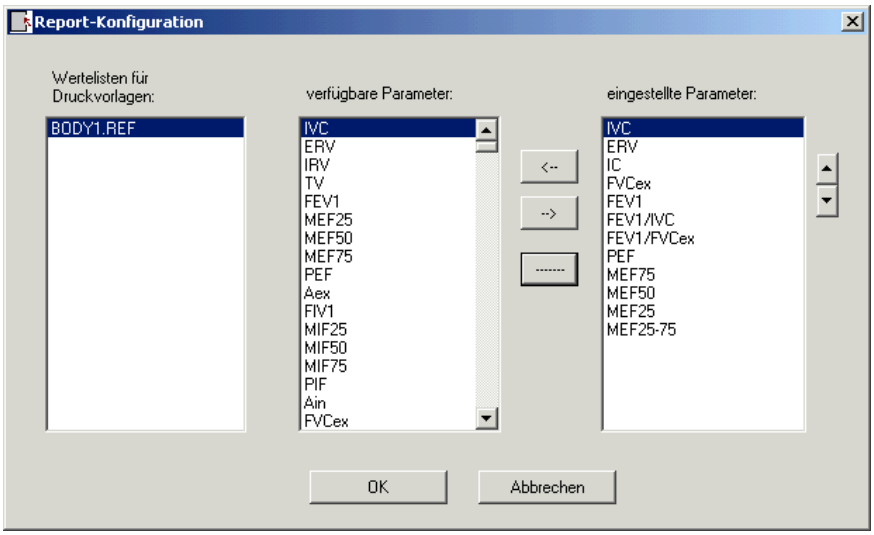
Drücken Sie [OK] um die Änderungen zu aktivieren oder [Abbrechen] um den Inhalt unverändert zu lassen.



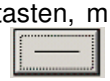
Wenn Sie in die Tabelle selbst hinein klicken, erscheint ein kleines PopUp Menü mit zwei Optionen:

1 [Schriftgröße] : erlaubt für diese Tabelle eine eigene Schriftgrösse festzulegen.

2 [Werte]: dient dazu ein Subset von Parametern aus einer Gesamtliste für die Darstellung auszuwählen (siehe unten).



Auswahl der Parameter, die in der Tabelle dargestellt werden

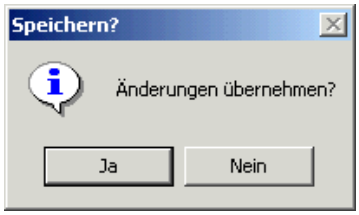
Benutzen Sie die Pfeil Buttons um einen Parameter von der "Verfügbar" Seite auf die "Benutzt" Seite oder umgekehrt zu verschieben. Auf dem linken Rand befinden sich weitere Pfeiltasten, mit denen man einen Parameter in der Reihenfolge positionieren kann. Durch Drücken des  Buttons kann man eine Trennlinie zur Verbesserung der Lesbarkeit und Abschnittsbildung in die Liste einbauen. Diese Trennlinie lässt sich genau wie die anderen Einträge mit den Pfeilbuttons vertikal verschieben und durch Benutzung des Buttons wieder aus der Liste entfernen.

Die Änderungen werden durch Drücken des [OK] Buttons aktiviert. Drücken des [Abbrechen] Buttons verwirft alle Änderungen.

Der Dialog wird geschlossen und man gelangt wieder ins Übersichtsfenster.

8.1.5.10 Speichern der Änderungen

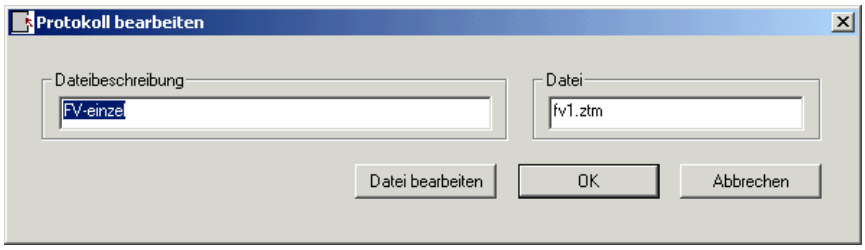
Wenn man das Übersichtsfenster schliesst, überprüft das System, ob irgendwelche Änderungen im Report vorgenommen wurden. Ist die Der Fall, wird ein Verifikationsdialog gestartet, mit dem man entscheiden kann, ob die Änderungen insgesamt aktiviert werden sollen oder nicht.



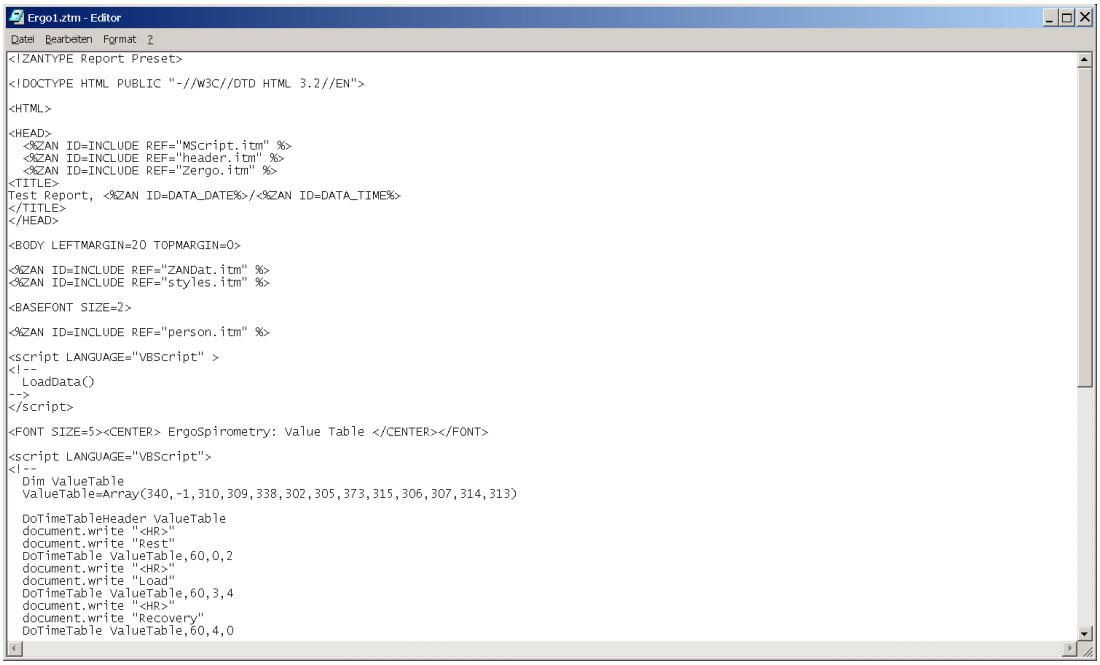
Drückt man auf die Frage: "Änderungen speichern?" den [Ja] Button, werden die Änderungen aktiviert. Drückt man den [Nein] Button, werden die Änderungen ignoriert und der alte Zustand des Reports wird wiederhergestellt.

8.1.5.11 Nicht aktive Optionen

Wenn man im Eröffnungsdialog die [Datei bearbeiten] Option anwählt, für die kein grafisches Menü existiert, wird eine HTML Datei im Notepad Editor geöffnet, die ein Äquivalent des Reports darstellt.



Edit file Dialog

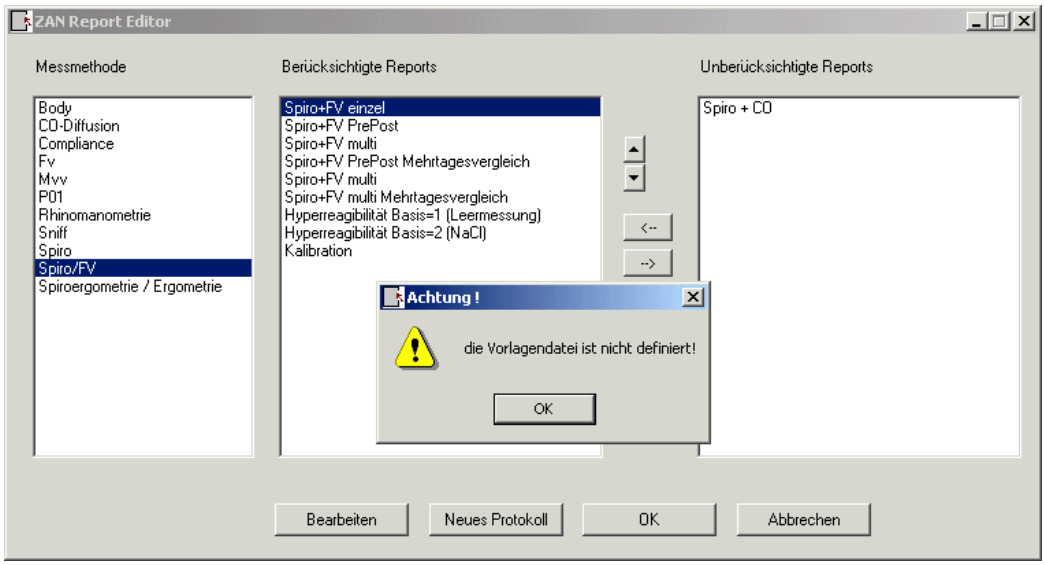


Notepad mit geöffnetem Template File

Man kann nun Änderungen am Quellformat des Reports vornehmen. Diese Änderungen werden durch keine Regelprüfung auf ihre Plausibilität getestet und es ist daher möglich, völlig unbrauchbare Reportfiles zu erzeugen.

Diese Option ist nur für speziell geschultes Personal und Servicekräfte gedacht. Bitte benutzen Sie diese Option nicht. Sie wird in einer der nächsten Versionen aus dem Benutzerdialog entfernt.

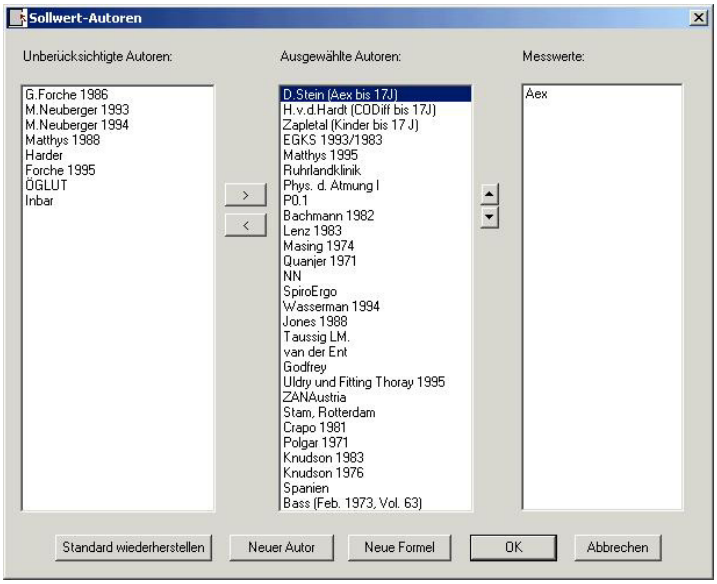
Wenn Sie den [Neues Protokoll] Button drücken, werden Sie immer eine Fehlermeldung: "Vorlagendatei ist nicht definiert" erhalten.



Das liegt daran, dass diese Option bereits intern deaktiviert wurde, aber aus verschiedenen Gründen noch nicht aus der Benutzeroberfläche entfernt wurde. Auch diese Option wird in der nächsten Version nicht mehr erscheinen.

8.1.6 Sollwerteditor

Die verschiedenen Sollwert Autoren können in diesem Fenster angepasst werden.



Mit 'Neuer Autor' lassen sich neue Autoren eintragen, mit 'Neue Formel' neue Formeln für existierende Autoren. Ebenso kann man die Reihenfolge der Autoren anpassen, bzw. festlegen, welche Autoren nicht verwendet werden sollen.

8.1.7 Druckerkonfiguration

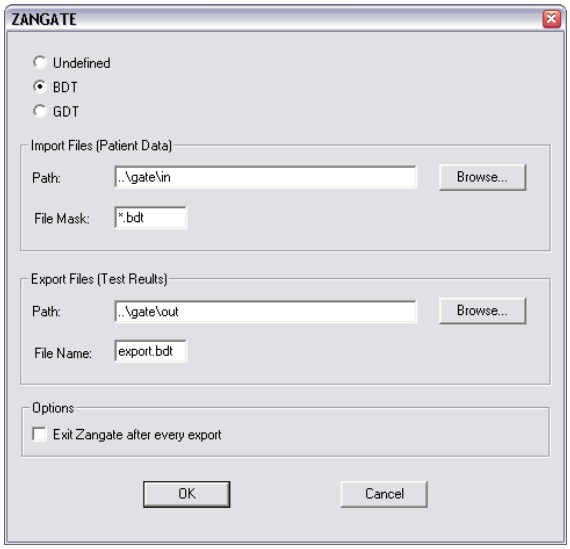
Zum Einstellen des Druckertyps.

Achtung: ZAN verwendet immer den Windows® Standarddrucker

8.1.8 Bildschirmauflösung

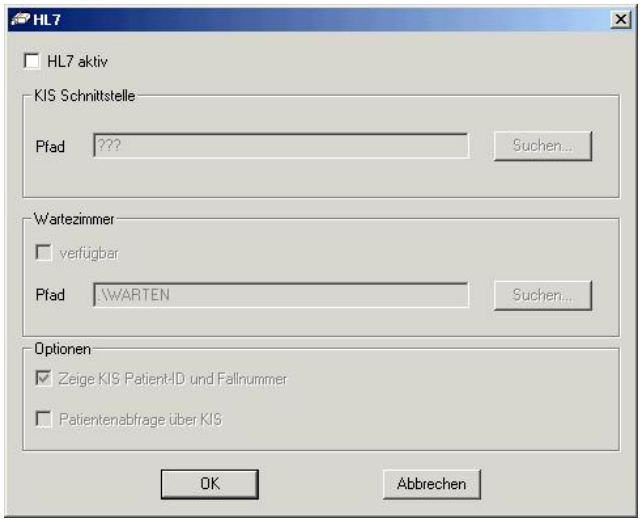
Hier stellt man die Bildschirmauflösung ein. Der Parameter „Raster Korr“ wird automatisch bestimmt und sollte nicht verändert werden.

8.1.9 ZanGate (Option)



Der ZanGate Dialog ist für Einstellungen am Praxiscomputersystem. Als erstes müssen Sie einstellen, ob Sie über eine BDT oder GDT Schnittstelle verfügen. Danach sollten Sie den Pfad für die zu importierenden Dateien und die Dateiendung auswählen und anschließend den Pfad für die Exportdateien einstellen.

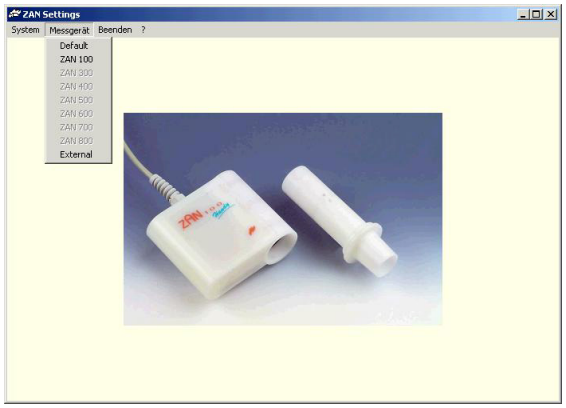
8.1.9.1 HL 7 (Option)



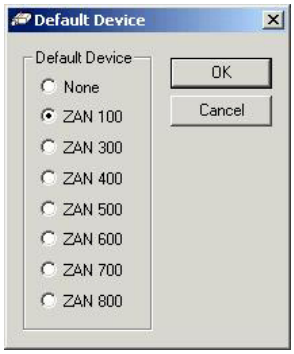
Die HL7 Einstellung dient zur Konfiguraion der Kommunikation des Systems mit einem HL7 fähigen KIS System (Krankenhaus Informations System).

8.2 Messgeräte Einstellungen

Der Menüpunkt „Messgerät“ enthält folgende Komponenten.



8.2.1 Standard Gerät

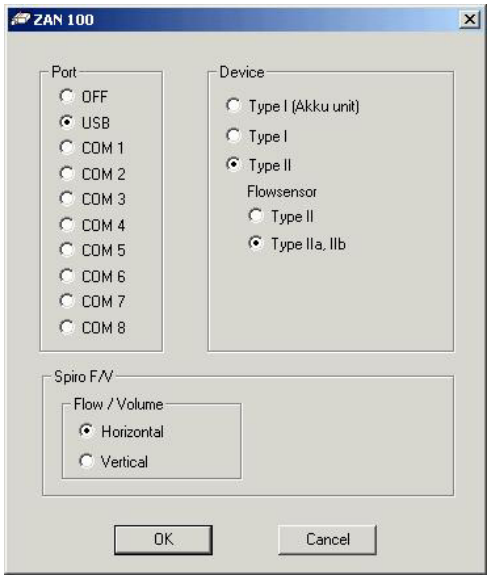


In diesem Fenster wird das Standardgerät eingestellt.

Es ist immer das Hauptgerät der Anlage.

Bei ZAN500Body z.B. ZAN500

8.2.2 Gerätespezifische Einstellungen

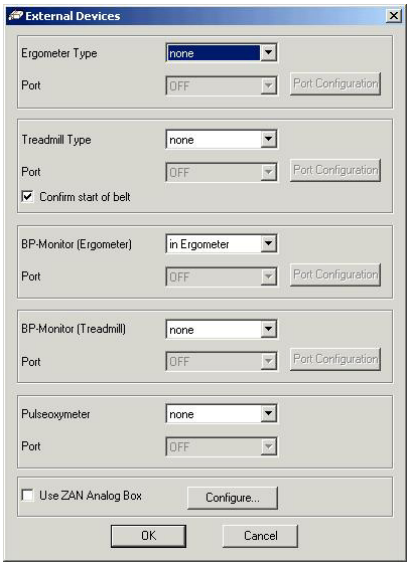


Unter Port kann man zwischen USB und den einzelnen COM Ports wählen.

Die Einstellungen unter „Device“ sollten nur von Experten verändert werden.

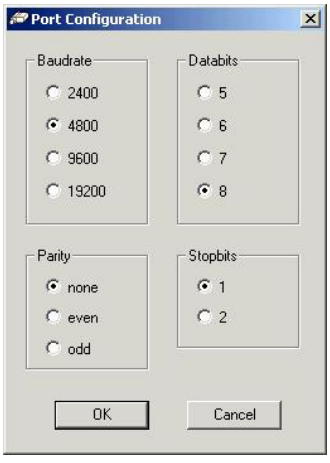
Im Bereich Spiro FV kann die Darstellungsform der Fluss / Volumenkurve gewählt werden.

8.2.3 Externe Geräte



Hier können sie einstellen, an welchem Port ihr Gerät angeschlossen ist.

Nach Klick Auswahl des Gerätetyps, erscheint dieses Dialogfeld. Hier können sie einstellen, welches Gerät sie an welchen Port ihres PCs angeschlossen haben.



Nach Auswahl des Port Configuration Buttons erscheint dieses Dialogfenster. Hier können Sie noch zusätzlich die Baudrate, Databits, Parität und die Stopbits des COM – Ports einstellen.

9 Sicherheit, Wartung, Kundendienst

9.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass diesem Handbuch die Bestimmungen des MPG vom 2.

August 1994 und der Norm DIN EN 60601-1 zugrunde liegen.

Diese Bestimmungen werden hier nicht aufgeführt.

Die Verwendung zu Therapie- oder Diagnosezwecken darf ausschließlich unter Aufsicht von entsprechend geschultem Personal erfolgen.

Im Falle eines Fehlers, Schadens oder einer Beschädigung kann es zu einem Stromschlag oder einer Zerstörung von Bauteilen kommen. Außerdem ist der VDE Schutz nicht mehr gewährleistet.

Die nSpire Health GmbH ist nur dann für die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Gerätes

verantwortlich, wenn:

- alle Änderungen, Erweiterungen, Reparaturen u.a. Arbeiten jeder Art am Gerät durch eine von nSpire Health GmbH autorisierte Person vorgenommen werden,
- die elektrische Installation des Raumes, in dem das Gerät betrieben wird, den Anforderungen der VDE0107 entspricht,
- bei der Anwendung des Gerätes die Bedienungsanleitung beachtet wird und
- die Hinweise in der technischen Beschreibung beachtet werden.

Achtung

Die Medizingeräte der nSpire Health GmbH sind **nicht** für den Betrieb in explosionsgefährdeten Räumen und/oder Bereichen geeignet.

Ein eigenmächtiges Verlängern von Leitungen ist nicht gestattet.

Bei mechanischen Beschädigungen von tragenden Teilen oder stromführenden Leitungen sollten Sie die Gesamtanlage außer Betrieb setzen, den Netzstecker ziehen und den nSpire Service oder Ihre zuständige Medizintechnikabteilung informieren.

Bei Netzwerkverbindung muss eine angemessene galvanische Trennung zwischen PC und dem Netzwerk sichergestellt werden.

Achtung

Die Desinfektionsanweisungen im Kapitel „Desinfektion“ sind unbedingt einzuhalten.

Der Benutzer ist verantwortlich für die richtige Anwendung der Desinfektionen.

EMV (Elektro-Magnetische-Verträglichkeit)

- Medizinische Geräte unterliegen bezüglich der EMV besonderen Vorsichtsmaßnahmen. Die Geräte müssen entsprechend den Hinweisen in der technischen Beschreibung installiert und in Betrieb genommen werden.
- Starke Sendeeinrichtungen dürfen nicht in der unmittelbaren Umgebung des Gerätes betrieben werden.

- Tragbare und mobile HF-Kommunikationseinrichtungen(z.B. Mobiltelefone) können die medizinischen Geräte der nSpire Health GmbH beeinflussen. Bitte vermeiden Sie während der Messungen den Betrieb dieser Einrichtungen in der unmittelbaren Umgebung der medizinischen Geräte.
- Der EMV-Prüfung liegt ein Störfestigkeitspegel von 3V/m zugrunde. Das Gerät sollte also in keiner Umgebung mit höherem Pegel betrieben werden.
- Es ist zu vermeiden, dass Geräte neben Starkstromanlagen betrieben werden.

9.2 Gerätespezifische Sicherheitshinweise

9.2.1 Flowhandy ZAN100 USB

Das Flowhandy ZAN 100 USB ist Bestandteil aller später aufgeführten Geräte.

Achtung

Das Flowhandy ZAN100 USB darf nur in Verbindung mit Peripheriegeräten betrieben werden, welche die Bürogerätenorm DIN EN 60950 oder besser die DIN EN 60601 für medizinisch elektrische Geräte erfüllen und mit einem CE-Zeichen versehen sind. Außerdem muss die Mindestkonfiguration des PC-Systems erfüllt werden.

Netzbetriebene Geräte, welche die Bürogerätenorm DIN EN 60950 erfüllen sind nicht gleichzusetzen mit solchen, welche die DIN EN 60601 für medizinisch elektrische Geräte erfüllen. Aus diesem Grund dürfen in der unmittelbaren Patientenumgebung 1,5 m Abstand) keine nicht medizinisch zugelassenen Geräte betrieben werden.

Voraussetzung für eine vorschriftsmäßige Benutzung des Flowhandy ZAN 100 USB in Verbindung mit einem nicht medizinisch zugelassenem PC System oder Notebook ist die Einhaltung des **Sicherheitsabstandes zwischen Patient und PC-System von mindestens 1,5 Meter.**

Ist dies räumlich bedingt nicht möglich, so empfiehlt die nSpire Health GmbH die Verwendung eines ZAN Systemtisches. Diese trennen das komplette PC-System galvanisch vom Netz und entsprechen als Medizinprodukt nachweislich den Anforderungen der Gesetzgebung.

9.2.2 ZAN500 Body

Achtung

Das ZAN 500 Body darf nur in Verbindung mit einem von nSpire Health GmbH entwickelten Systemtisch betrieben werden, welcher die Anforderungen der DIN EN 60601 erfüllt.

Bei geöffneter Türe darf diese nicht nach unten gedrückt werden, da sonst Kippgefahr besteht.

Der Patient muss vor dem Schließen der Kabine auf die Möglichkeit hingewiesen werden, das er die Türe per Knopfdruck selbst öffnen kann.

Lassen Sie den Patienten niemals unbeaufsichtigt in der Kabine

Die Verbindungsleitungen zwischen Kabine und Systemtisch sind kurz verlegt um zu vermeiden, dass jemand darüber stolpert. Bei Reinigungsarbeiten ist auf diese zu achten.

9.2.3 Option CO Diffusion (ZAN300) und FRC (ZAN 310 FRC Helium)

Achtung

Die Option ZAN300 ebenso wie die Option ZAN310 FRC Helium darf nur in Verbindung mit einem von nSpire Health GmbH entwickelten Systemtisch betrieben werden, welcher die Anforderungen der DIN EN 60601 erfüllt

Eine Verlängerung der Schläuche kann zu Beeinträchtigungen der Messergebnisse führen und ist deshalb nicht gestattet.

Die Schläuche für CO-Diffusion und FRC-Messung dürfen nicht geknickt werden.

Das Gerät sollte während der Messung keinen abrupten Temperaturänderungen ausgesetzt werden, um Messergebnisse nicht zu verfälschen bzw. um die Analysatoren nicht zu zerstören (auf längere Sicht).

9.2.4 ZAN 600 USB

Achtung

Das ZAN 600 darf nur in Verbindung mit Peripheriegeräten betrieben werden, welche die Bürogerätenorm DIN EN 60950 erfüllen und mit einem CE-Zeichen versehen sind.

Das Gerät ist nicht für den Betrieb in explosionsgefährdeten Räumen und/oder Bereichen geeignet.

Das ZAN 600 darf nur in Verbindung mit dem Original mitgelieferten Netzteil oder über ein im ZAN Systemtisch befindliches Netzteil betrieben werden welches nach DIN EN 60601 geprüft ist.

9.3 Verwendung von Geräten, die durch den Kunden bereitgestellt werden

Die von der nSpire Health GmbH gelieferten Messgeräte bilden zusammen mit dem ZAN Systemtisch ein System, das alle Anforderungen des Medizinproduktesgesetzes MPG erfüllt.

Es ist so konstruiert, dass es auch in Verbindung mit einem PC-System betrieben werden kann, welches nicht über das im ZAN Systemtisch eingebaute Sicherheitssystem versorgt wird.

Sollen ZAN Messgeräte mit einem bestehenden PC-System des Betreibers verbunden werden, so müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Mindestkonfiguration des PC-Systems muss erfüllt werden.
2. Das PC-System muss die Anforderungen der Bürogerätenorm DIN EN 60950 erfüllen und dementsprechend CE-gekennzeichnet sein. Falls dies nicht der Fall sein sollte, kann es zu Potentialunterschieden kommen, welche bei Berührung durch den Patienten ausgeglichen werden können.

3. Es muss baulich vor Ort sichergestellt sein, dass sich der Patient im Praxisbetrieb **mindestens 1,5m vom PC-System entfernt befindet.**
4. In Patientenumgebung < 1.5m dürfen keine nichtmedizinischen Geräte mit dem Medizinprodukt kombiniert werden
5. In Patientenumgebung < 1.5m dürfen keine berührbaren Netzwerkverbindungen installiert werden. Falls doch, ist eine 4kV Trennung nötig!!

Achtung

Netzbetriebene Geräte, welche die Bürogerätenorm DIN EN 60950 erfüllen, sind nicht gleichzusetzen mit solchen, welche die DIN EN 60601-1 für medizinisch elektrische Geräte erfüllen.

Aus diesem Grund werden in den Geräten galvanische Trennstufen eingebaut, welche das Medizinprodukt nach fest vorgeschriebenen Regeln vom PC-System trennen.

Voraussetzung für eine vorschriftsmäßige Anwendung ist die Einhaltung des Sicherheitsabstandes zwischen Patient und PC-System von mindestens 1,5 Meter.

Ist dies, räumlich bedingt, nicht möglich, so empfiehlt die nSpire Health GmbH die Verwendung des Systemtisches ZAN 260. Dieser trennt das komplette PC-System vom Netz und entspricht als Medizinprodukt nachweislich den Anforderungen der Gesetzgebung.

9.4 Verbinden verschiedener Geräte

Die Stromversorgungs-Anschlüsse und auch alle Datenleitungen müssen so gesichert sein, dass die Steckverbindungen sich nicht von alleine lösen können.

Sollten weitere Geräte an das System angeschlossen werden, so muss unbedingt geprüft werden, ob diese Geräte den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen.

Beim Anschluss weiterer Geräte muss erneut darauf geachtet werden, dass der nach der Norm DIN EN 60601-1 zulässige Gesamtableitstrom nicht überschritten wird.

9.5 Vorsicht bei Verwendung von Laufbändern.

Laufbänder sind Maschinen mit sehr energiereichen Motorantrieben. Die verwendeten Laufbänder müssen unbedingt den Sicherheitsbestimmungen für Medizinprodukte entsprechen.

Grundsätzlich müssen Laufbänder so aufgestellt werden, dass sich der Patient im Falle eines Sturzes nicht verletzt.

Im Falle eines Sturzes wird der Patient nach hinten weggeschleudert. Deshalb muss das Laufband nach hinten frei plaziert werden, damit der Patient nicht gegen Wände oder Gegenstände geschleudert wird. Es ist empfehlenswert, hinter dem Laufband eine gepolsterte Wand zu plazieren um Verletzungen zu verhindern.

Je nach Patiententyp kann auch die Verwendung von Haltesystemen erforderlich sein, die im Falle eines Sturzes den Läufer auffangen. Eingesetzt werden können beispielsweise Bergsteigergurte.

Bei Stromausfall muss der Proband unbedingt das Laufband verlassen, manche Laufbänder werden nach dem Stromausfall sehr schnell auf die alte Bandgeschwindigkeit beschleunigt.

Ein plötzlicher Bandstop muss vermieden werden, sonst besteht die Gefahr, dass der Patient nach vorne geschleudert wird.

Die Sicherheitshinweise der Laufbandhersteller müssen unbedingt gelesen und beachtet werden.

Produktkennzeichnung

Seriennummer:
Die 1. Ziffer steht für das Jahr. Hier 8 für 2008.
Die 2-4. Ziffer ist eine Produktspezifische Nummer hier 661.

Erklärung der verwendeten Symbole und Warnhinweise

Nicht im Hausmüll entsorgen

Bei einem so gekennzeichneten Produkt ist das Anwendungsteil, entsprechend DIN EN 60601-1, vom Typ BF

Bei einem so gekennzeichneten Produkt ist das Anwendungsteil, entsprechend DIN EN 60601-1, vom Typ B

Bei einem so gekennzeichneten Produkt ist das Anwendungsteil vom Typ BF mit Defibrillatorschutz. Das bedeutet, es ist, entsprechend der Norm DIN EN 60601-1, vom Versorgungsnetz isoliert und verfügt über einen eingebauten Schutz vor Überspannungen.

Achtung! Begleitpapiere beachten

Gerät der Schutzklasse II.

IPX0 Kein Schutz gegen Tropfwasser.

Schutzleiteranschluss

Das so gekennzeichnete Produkt ist konform mit den Richtlinien für Medizinprodukte 93/42/EWG des Rates vom 14.Juni 1993 und dem MPG (1994).

Die Nummer ist die Kennummer der benannten Stelle, welche dies überprüft hat.

Es handelt sich hierbei um das Institut Eurocat GmbH Darmstadt.

Die entsprechenden Zertifikate, die uns berechtigen dieses Zeichen auf dem Produkt aufzubringen, können sie im Bedarfsfall von uns erhalten.

9.6 Wartungshinweise

9.6.1 Behandlung der Gasflaschen

Wichtig: Beim Öffnen der Gasflaschen darf das Ventil nicht bis zum Ende aufgedreht und dort belassen werden. Durch den hohen Druck im inneren der Flasche kann das Ventil sonst in geöffneter Stellung festgehen und lässt sich dann nicht mehr schliessen.

Nachdem das Ventil vorsichtig, vollständig geöffnet wurde, soll daher eine halbe Umdrehung zurückgenommen werden.

9.6.2 Druckminderer

Druckminderer der Fa. Spectron (für He, O_2) müssen **alle 3 Jahre** vom Hersteller oder einem autorisierten Fachbetrieb überprüft werden, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen.

Druckminderer der Tescom (für CO Testgas) müssen bei normaler Beanspruchung alle 6 Monate überprüft werden. Alle 6 Jahre müssen diese Druckminderer vom Hersteller generalüberholt werden.

9.6.3 Flow Sensor

Lebensdauer: Der FlowSensor wird direkt vom Patientenatem durchströmt. Er wird zudem permanent desinfiziert und dem Wechsel von trocken und feucht ausgesetzt. Eine genaue Produktlebensdauer kann deshalb nicht bestimmt werden, es lassen sich aber aus dem praktischen Einsatz typische Lebenszeiten von bis zu 5 Jahren nachweisen.

Kalibration: Es wird empfohlen nach jeder Desinfektion zu kalibrieren bzw. nach jedem Wechsel des Flowsensors.

Die Kalibration kann erfolgen:

1. Mittels Kalibrierung mit Kalibrationspumpe durch Kunden.

   (Der Kunde benötigt dazu eine 1L Kalibrationspumpe, die nötige Software ist in der Standardsoftware enthalten.)

2. Durch Kalibration bei nSpire Health GmbH .

   Der kalibrierte FlowSensor wird hier bei zu starker Abweichung von den Sollwerten umgehend neu codiert oder ausgetauscht.

Wie erkennt man einen Sensor der keine richtigen Messergebnisse hervorbringt?

Genau: Durch Kalibration

1. Abweichung IN / EX > 6 %
2. 2. Abweichung von 1.00 <> 10 %

Grob: Durch Sichtprüfung (wenn Lamellen mechanisch verbogen sind, kann man sie in der Regel nicht mehr verwenden)

Die Kalibrationssoftware beinhaltet eine automatische Erkennung der Abweichungen. Bei zu großer Abweichung erscheint ein Warnhinweis.

Die Kalibrationsfaktoren können in diesem Fall nicht gespeichert werden.

9.6.4 Flowhandy ZAN 100 USB

(Messaufnehmer für Strömung und Druck)

Lebensdauer:

Die Lebensdauer des Flowhandy ZAN 100 USB hängt stark von der Nutzung und der mechanischen Beanspruchung ab. Bei sachgemäßer Benutzung wird die Lebensdauer praktisch nur durch die eingesetzten Druckwandler und die Lebensdauer der Elektronikbausteine begrenzt.

Der Druckwandlerhersteller garantiert eine typische Reproduzierbarkeit von

+-0,2% der Messergebnisse über 1 Million maximaler Druckwechsel. Der maximale Druckbereich wird bei den Messungen nie erreicht. Bei einer typischen Spiro/Flussvolumenmessung werden ca. 20 Druckwechsel erzeugt. Am Tag werden in einer gut ausgelasteten Praxis ca. 50 Messungen durchgeführt, was dann ca. 1000 Druckwechsel entsprechen würde.

Das würde ca. 50 000 Spirometrie-Messungen in 5 Jahren entsprechen.

Bei sachgemäßem Gebrauch ist demnach von einer Mindestproduktlebensdauer von 5 Jahren auszugehen.

Kalibration:

Die Kalibration erfolgt in Verbindung mit dem Flowsensor.
Durch die Volumenkalibration werden sowohl die Flowsensoren als auch das Flowhandy selbst kalibriert.

Wartung:

Empfohlene Funktionsprüfung nach: **ca. 1000 Messungen**
(Bei sachgemäßem Gebrauch)
oder
nach 12 Monaten Nutzung

Durchführung der Funktionsprüfung

Durch nSpire Health GmbH werden folgende Parameter überprüft:

- Dichtigkeit
- Mechanischer Zustand
- Messgenauigkeit
- Elektrische Kommunikation
- Linearität

Was kann der Kunde selbst überprüfen?

Er kann die grundsätzliche, richtige Funktion mit Hilfe einer 1L Kalibrationspumpe und eines kalibrierten FlowSensors überprüfen.

Den mechanischen Zustand und die Kommunikation kann er ebenfalls selbst überprüfen.

Das Prüfergebnis wird von nSpire Health GmbH dokumentiert?

Der Kunde erhält von der nSpire Health GmbH ein Prüfprotokoll, in dem die Ergebnisse der Überprüfung festgehalten werden.

9.6.5 ZAN 500 Body (Kabine)

Lebensdauer:

Die Lebensdauer des ZAN 500 Body hängt stark von der Nutzung und der mechanischen Beanspruchung ab. Bei sachgemäßer Benutzung wird die Lebensdauer praktisch nur durch die eingesetzten Druckwandler und die Lebensdauer der Elektronikbausteine begrenzt.

Es ist bei einer normalen Nutzung, wobei es hierbei nicht auf die Anzahl der Messungen ankommt, von einer Produktlebensdauer von 8 Jahren auszugehen, bei regelmäßiger Wartung sogar darüber hinaus.

Kalibration:

Die Kalibration des Bodyplethysmographen beinhaltet die Volumenkalibration, die zuletzt ermittelten Kalibrationsfaktoren werden von der Software verwendet.

Es wird empfohlen den Bodyplethysmographen einmal am Tag zu kalibrieren.

Siehe hierzu auch Kapitel Kalibration.

Wartung:

Die nSpire Health GmbH empfiehlt, eine Überprüfung des Bodyplethysmographen durch den Kundendienst **einmal pro Jahr** durchführen zu lassen.

Das Prüfergebnis wird von nSpire Health GmbH dokumentiert

Der Kunde erhält von der nSpire Health GmbH ein Prüfprotokoll, in dem die Ergebnisse der Überprüfung sowie die Kalibrationswerte festgehalten werden.

9.6.6 Option CO-Diffusion (ZAN 300)

Lebensdauer:

Die Lebensdauer der Option CO-Diffusion wird in erster Linie durch den CO/CH4 Analysator bestimmt und dort durch den Infrarotstrahler. Der Hersteller gibt eine Lebensdauer je nach Nutzung von 3-6 Jahren an, abhängig ist dies von den Ein-Ausschaltvorgängen.

Ein weiteres Verschleißteil bildet die Absaugpumpe. Der Hersteller gibt hierauf eine garantierte Lebensdauer von 3000 Betriebsstunden an.

Da die Pumpe nur während der CO Diffusionsmessung in Betrieb ist und eine solche Messung ca. 1 Minute dauert, könnten theoretisch 120 000 Messungen durchgeführt werden.

Kalibration:

Eine Kalibration der Option CO-Diffusion ist nicht notwendig. Die Funktionsfähigkeit des Messsystems kann bei regelmäßiger Wartung sichergestellt werden.

Wartung: Die nSpire Health GmbH empfiehlt, eine Überprüfung der Option CO-Diffusion durch ZAN **einmal pro Jahr** durchführen zu lassen.

Das Prüfergebnis wird von nSpire Health GmbH dokumentiert.

Der Kunde erhält von der nSpire Health GmbH ein Prüfprotokoll, in dem die Ergebnisse der Überprüfung festgehalten werden.

9.6.7 Option FRC Helium (ZAN310)

Lebensdauer: Die Lebensdauer der Option FRC Helium wird in erster Linie durch den He Analysator bestimmt. Der Hersteller gibt eine Lebensdauer je nach Nutzung von 3-6 Jahren an, abhängig ist dies von den Ein-Ausschaltvorgängen.

Ein weiteres Verschleißteil bilden die Absaugpumpen.

Der Hersteller gibt hierauf eine garantierte Lebensdauer von 3000 Betriebsstunden an.

Da die Pumpe nur während der Messung in Betrieb ist und eine solche Messung ca. 1 Minute dauert, könnten theoretisch 120 000 Messungen durchgeführt werden.

Kalibration: Eine Kalibration der Option FRC Helium ist nicht möglich und auch nicht notwendig. Die Funktionsfähigkeit des Messsystems kann bei regelmäßiger Wartung sichergestellt werden.

Dichtigkeit: Die Dichtigkeit des Messsystems ist von fundamentaler Bedeutung für die Richtigkeit der Messergebnisse.

Im Kapitel 3.3.3 wird ein Dichtigkeitstest beschrieben.

Dieser Test sollte regelmäßig ein mal pro Woche durchgeführt werden.

Spätestens aber nach jedem Wechsel des Absorbergranulats.

Absorber: Das Absorbergranulat entzieht der Atemluft im Messsystem das CO2.

Dieses Granulat hat aber nur eine limitierte Kapazität. Aus diesem Grund muss es immer wieder ausgetauscht werden. nSpire Health GmbH empfiehlt dies nach etwa 90 Atemminuten durchzuführen.

Siehe dazu Kapitel 3.3.3.

Wartung: Die nSpire Health GmbH empfiehlt, eine Überprüfung der Option ZAN 310 FRC Helium durch den Kundendienst **einmal pro Jahr** durchführen zu lassen.

Das Prüfergebnis wird von nSpire Health GmbH dokumentiert.

Der Kunde erhält von der nSpire Health GmbH ein Prüfprotokoll, in dem die Ergebnisse der Überprüfung festgehalten werden.

9.6.8 Ergo FlowSensor

Lebensdauer: Der Flowsensor wird direkt vom Patientenatem durchströmt.

Er wird zudem permanent desinfiziert und dem Wechsel von trocken und feucht ausgesetzt. Eine genaue Produktlebensdauer kann deshalb nicht bestimmt werden, es lassen sich aber aus dem praktischen Einsatz typische Lebenszeiten von bis zu 5 Jahren nachweisen.

Kalibration: Siehe Kapitel Kalibration.

Kalibration erfolgt:

1.Mittels Kalibrierung mit Kalibrationspumpe durch Kunden.

(Der Kunde benötigt dazu eine Kalibrationspumpe, die nötige Software ist in der Standardsoftware enthalten.)

2. Durch Kalibration bei nSpire Health GmbH .

Der kalibrierte Flowsensor wird hier bei zu starker Abweichung von den Sollwerten umgehend neu codiert oder ausgetauscht.

Wie erkennt man einen Flowsensor, der keine richtigen Messergebnisse hervorbringt?

1. Genau: Durch Kalibration
2. Abweichung IN / EX > 6 %
3. Abweichung von 1.00 <> 10 %
4. Die Kalibrationssoftware beinhaltet eine automatische Erkennung der Abweichungen. Bei zu großer Abweichung erscheint ein Warnhinweis.
5. Die Kalibrationsfaktoren können in diesem Fall nicht gespeichert werden.
6. Grob: Durch Sichtprüfung (wenn Lamellen mechanisch verbogen sind, kann man nicht mehr verwenden).

9.6.9 ZAN600 USB

(Messaufnehmer für Strömung und Druck)

Lebensdauer: Die Lebensdauer des ZAN 600 USB hängt stark von seiner Beanspruchung und Pflege ab.

Begrenzt wird die Lebensdauer in erster Linie durch die Analysatoren.

Bei sachgemäßem Gebrauch ist von einer Produktlebensdauer von 5 Jahren auszugehen.

Wartung:

Bei dem Messgerät ZAN 600 USB handelt es sich um ein Medizinprodukt mit Messfunktion (Medizinisches Messgerät)

Gemäß den Bestimmungen im Medizin Produkte Gesetz, Abschnitt 5, hat der Betreiber von Medizinischen Messgeräten dafür zu sorgen, dass diese Messgeräte regelmäßig auf ihre Messgenauigkeit hin überprüft werden.

Die nSpire Health GmbH empfiehlt, einmal pro Jahr eine messtechnische Kontrolle durch die nSpire Health GmbH oder durch eine von ZAN anerkannte Stelle durchführen zu lassen.

Der Betreiber ist des Weiteren verpflichtet, die Vorschriften des MPG, welche den Betreiber betreffen, anzuwenden, dies betrifft insbesondere die sachgemäße Anwendung gemäß der Zweckbestimmung.

Wie kann eine Funktionsprüfung erfolgen?

Durch nSpire Health GmbH , folgende Parameter werden dabei überprüft:

- Dichtigkeit
- Mechanischer Zustand
- Messgenauigkeit
- Elektrische Kommunikation
- Linearität

Was kann der Kunde selbst überprüfen?

Er kann die grundsätzliche, richtige Funktion mit Hilfe einer Kalibrationspumpe und eines kalibrierten Flowsensors sowie mittels Prüfgas kontrollieren.

Den mechanischen Zustand und die Kommunikation kann er ebenfalls selbst überprüfen.

Wie wird das Prüfergebnis von nSpire Health GmbH dokumentiert?

- Der Kunde erhält von der nSpire Health GmbH ein Prüfprotokoll, in dem die Ergebnisse der Überprüfung festgehalten werden.

9.7 Wartungsvertrag

Die nSpire Health GmbH bietet ihren Kunden speziell zusammengestellte Wartungsverträge an, welche die oben genannten Punkte berücksichtigen.

Sprechen sie unsere Vertriebspartner oder uns direkt an.

9.8 Kundendienst

Die Fa. nSpire Health GmbH arbeitet eng mit den Händlern zusammen. Gemeinsam sind wir stets bemüht optimale Kundendienstleistungen zu bieten.

Unterstützung durch den Händler

Da der Händler im Regelfall als Verkaufspartner mit Ihren Bedürfnissen in Bezug auf Hard- und Software vertraut ist, kann er Ihnen als erster Ansprechpartner schnelle und kompetente Auskunft geben.

Unterstützung durch nSpire Health GmbH

Natürlich stehen Ihnen im Bedarfsfall auch die Kundendienstabteilung und Vertriebsabteilung der Fa. nSpire Health zur Verfügung.

Anschrift:

nSpire Health GmbH
Schlimpfhofer Str. 14
D-97723 Oberthulba

Rufnummern:

Zentrale:	+49 (0) 9736 / 81 81-0
Kundendienst	+49 (0) 9736 / 81 81-17 oder -27
Vertrieb - Inland	+49 (0) 9736 / 81 81-30
Vertrieb - Ausland	+49 (0) 9736 / 81 81-14
Fax	+49 (0) 9736 / 81 81-20

9.9 Garantie

Die Garantie gibt Ihnen bestimmte juristische Rechte die von Land zu Land unterschiedlich sein können.

9.9.1 Einjährige beschränkte Garantie

Die Garantie beschränkt sich auf Fehler im Material und der Ausführungsqualität für die Dauer von einem Jahr.

Während dieser Zeit erklärt sich nSpire Health bereit, Produkte, die sich als fehlerhaft erwiesen haben wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

9.9.2 Ausschlüsse

Die Garantie deckt keine Schäden ab die aufgrund folgender Ursachen entstehen

- Fahrlässige Handhabung des Geräts
- Unsachgemäße oder unangemessene Wartung durch den Kunden
- Fremde Software oder Hardwareverbindungen
- Nicht genehmigte Änderungen oder Missbrauch
- Nichteinhalten der Lagerbedingungen
- Bedienung außerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen
- Unsachgemäße Vorbereitung und Wartung vor Ort
- Über- oder Unterspannungen
- Mechanische Beschädigung des Flowsensors
- Anwendung nicht zulässiger Desinfektionsmittel
- Schäden am Gerät durch die Software

Die Garantiefrist beginnt mit dem Lieferdatum oder dem Datum der Installation beim Kunden.

9.9.3 Garantiebeschränkung

Die oben festgelegte Garantie ist exklusiv, es kann auch keine andere Garantie weder schriftlich noch mündlich geboten werden.

In einigen Ländern sind zeitliche Beschränkungen der gesetzlichen Garantiefrist nicht zulässig, daher treffen obige Beschränkungen oder Ausschlüsse möglicherweise nicht auf diese zu.

Jede gesetzliche Garantie bezüglich der handelsüblichen Qualität oder der Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck ist jedoch auf die in dieser Garantie angegebene Dauer von einem Jahr beschränkt.

9.9.4 Wartung während der Garantiefrist

Die Geräte müssen in der Originalverpackung verschickt werden um Transportschäden zu vermeiden.

Transportschäden die aufgrund unsachgemäßer Verpackung entstehen liegen im Verantwortungsbereich des Kunden.

10 Reduzieren, Recycling

10.1 Elektronik Komponenten:

Bestimmte Komponenten beinhalten elektronische Bauteile. Um Umweltrisiken oder –Gefährdungen durch nicht fachgerechte Entsorgung zu verhindern, muss die Entsorgung dieser Komponenten, den gültigen Richtlinien entsprechend erfolgen. Diese können von Land zu Land verschieden sein

10.2 Mechanische Komponenten:

In den mechanischen Baugruppen und dem Zubehör der nSpire Health Messgeräte wurden soweit möglich nur solche Materialien eingesetzt, die wiederaufbereitet werden können.

Die Hauptbestandteile sind beschichtetes Aluminium und POM Polyoxymethylen, Herstellerbezeichnung (Ultraform H2320 von BASF).

Bei der Entsorgung der Produkte sind die jeweilig gültigen Entsorgungsrichtlinien, die von Land zu Land verschieden sein können, zu beachten.

Die Produkte müssen dazu, entsprechend der Betreiberverordnung für medizinische Produkte, nicht an die nSpire Health GmbH zurückgeschickt werden, sondern sind vom Verbraucher zu entsorgen.

Die Fa. nSpire Health GmbH vermeidet den Einsatz von Einmalartikeln, indem alle kontaminierten Teile leicht separiert und desinfiziert werden können.

Grundsätzlich wird nur ungebleichter Karton als Verpackungsmaterial verwandt.

10.3 CO2 Absorbenzien (Atemkalk):

Das Absorbergranulat (Absorbenz) muss entsprechend den geltenden örtlichen und nationalen Vorschriften entsorgt werden, die folgenden Hinweise gelten für Deutschland.

Nicht verbrauchter Atemkalk kann als hausmüllähnlicher Gewerbeabfall unter Beachtung der örtlichen Abfallbeseitigungs-Vorschriften entsorgt werden.

Verbrauchter Atemkalk ist unter Beachtung der Hinweise der LAGA-Mitteilung „Merkblatt über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen aus öffentlichen und privaten Einrichtungen des Gesundheitsdienstes“ wie die nicht verbrauchten Atemkalke zu entsorgen.

- Abfallschlüssel (EAK): 180105
- Nachweispflicht: Es handelt sich um einen nicht überwachungsbedürftigen Abfall
- Abfallnahme: Gebrauchte Chemikalien und Medizinprodukte

Leeres Verpackungsmaterial kann als Hausmüll entsorgt werden.